САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 166, 11000 БЕОГРАД

6/5-7.1.1 НАСЛОВНА СТРАНА

6/5-7 ПРОЈЕКАТ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ВРЕЛОВОДА ЈКП "СУБОТИЧКА ТОПЛАНА"

Инвеститор:	ЈКП "СУБОТИЧКА ТОПЛАНА" Сегедински пут 22, Суботица
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПГД-** Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	**6/5-7 Пројекат реконструкције вреловода ЈКП "Суботичка топлана"**
За грађење / извођење радова:	Нова градња и реконструкција
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	Milutin Ignjatović 226692666-01 04943710139 Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-0104943710139 Date: 2021.08.02 15:59:27 +02'00'
Одговорни пројектант:	Драган Илић, дипл. маш. инж. Лиценца број: 330 0842 03
Потпис:	Dragan Ilić Digitally signed by Dragan Ilić Date: 2021.08.02 10:50:28 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-250-МАШ-6/5-7
Место и датум:	Београд, 2021.год.

CeS.TRA

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

6/5.7 ПРОЈЕКАТ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ВРЕЛОВОДА ЈКП "СУБОТИЧКА ТОПЛАНА"

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

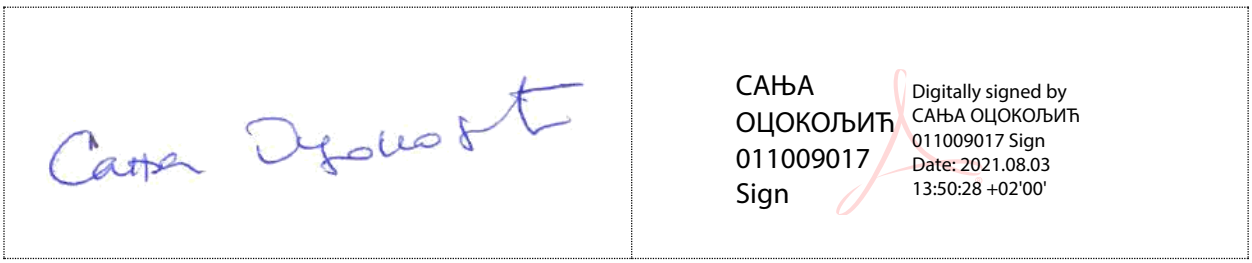
Вршилац техничке контроле: CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце: 351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник: Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

Вршилац техничке контроле: "Машинопројект КОПРИНГ" А.Д.
Број лиценце: 351-02-02908/2020-07 од 02.10.2020.
Вршилац техничке контроле: Сања Оцокољић, дипл.инж.маш.
Број лиценце: 330 4671 03
Потпис:



Број техничке документације: A10312-61/21

Место и датум: Београд, 2021.

6/5-7.1.2. САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА

6/5-7.1.1.	Насловна страна
6/5-7.1.2.	Садржај
6/5-7.1.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
6/5-7.1.4.	Изјава одговорног пројектанта
6/5-7.1.5.	Текстуална документација
6/5-7.1.6.	Нумеричка документација
6/5-7.1.6.1	Прорачуни
6/5-7.1.6.2	Предмер и предрачун
6/5-7.1.7.	Графичка документација

6/5-7.1.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **6/5-7 Пројекат реконструкције вреловода ЈКП "Суботичка топлана"**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Драган Илић, дипл.маш.инж.. _____ 330 0842 03

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.
Потпис:	
Број техничке документације:	2020-250--МАШ-6/5-7
Место и датум:	Београд, 2021.год.

6/5-7.1.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА

Одговорни пројектант пројекта **6/5-7 Пројекат реконструкције вреловода ЈКП "Суботичка топлана"** који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Драган Илић, дипл.маш.инж.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 – Решење о исправци грешке,

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Драган Илић, дипл.маш.инж.
Број лиценце:	330 0842 03
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250--МАШ-6/5-7
Место и датум:	Београд, 2021.год.

6/5-7.1.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

ТЕХНИЧКИ ОПИС

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ВРЕЛОВОДА ЈКП "СУБОТИЧКА ТОПЛАНА"

КЊИГА 6/5-7

МАШИНСКИ ПРОЈЕКАТ ТОПЛОВОДА

На основу Техничких услова ЈКП "Суботичка Топлана" Суботица, бр. 354-1/20 од 03.03.2020. г., који су саставни део Локацијских услова ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, заводни број 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020. год., за модернизацију, реконструкцију и изградњу пруге Београд - Суботица - државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), као и на основу Идејног пројекта прихваћеног од стране Република Србија, Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Републичка ревизиона комисија за стручну контролу техничке документације за објекте од значаја за Републику (Извештај бр. 351-03-02391/2019-07 од 06.08.2020. године), урађен је Пројекат за грађевинску дозволу реконструкције вреловода ЈКП "Суботичка топлана", Суботица.

Идејним решењем за модернизацију, реконструкцију и изградњу деонице пруге Нови Сад - Суботица, предвиђени су радови на рушењу постојећег подвожњака на км 176+274,84 и изградња новог подвожњака изнад улице Максима Горког у Суботици, као и радови на реконструкцији коловоза, бициклистичке и пешачке стазе у улици Максима Горког на месту подвожњака и укрштања са железничком пругом. Овим пројектом је предвиђена измена нивелете саобраћајнице код подвожњака, као и измена кота постојеће бициклистичке и пешачке стазе у улици Максима Горког на месту подвожњака.

Одређене деонице постојећег магистралног вреловода - огранак "Центар" воде се испод постојеће пешачке стазе у зони предвиђених радова на реконструкцији подвожњака и улице Максима Горког, док се магистрални огранак вреловода ,,Радијалац" делом своје трасе укршта са саобраћајницом у улици Максима Горког и кроз зелену површину улази у Улицу Босе Милићевић. Из наведених разлога, неопходно је предвидети одговарајуће интервенције на реконструкцији магистралног предизолованог челичног вреловода - огранак "Центар", димензије DN500, у дужини деонице од око 250 м, као и реконструкцији почетка магистралног огранка ,,Радијалац", димензије DN350, у дужини деонице од око 50 м.

Подлоге за израду пројекта су Технички услови ЈКП "Суботичка Топлана" Суботица, бр. 354-1/20 од 03.03.2020. г. са графичким прилозима, документација изведеног стања вреловода добијена од ЈКП "Суботичка Топлана", као и консултације и договори са надлежним представницима ЈКП "Суботичка Топлана".

Температурни номинални прорачунски режим у вреловоду је 130^0C у полазном воду и 75^0C у повратном воду, при спољној температури од -15^0C, с тим да је, према Техничким условима ЈКП "Суботичка Топлана", максимална температура полазне воде 110^0C. Називни притисак за цеви и цевне елементе је NP 16.

ОПИС ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ВРЕЛОВОДНИХ ИНСТАЛАЦИЈА

У графичкој документацији овог пројекта на цртежу бр. МАШ-6/5-7-Ц01 приказана је ситуација са трасама постојећих вреловодих инсталација.

Магистрални врелевод - огранак "Центар"

Постојећи магистрални врелевод - огранак "Центар", односно деоница овог врелевода која је релевантна за обухват овог пројекта, димензије DN500 - Ø508,0/670, води се дуж Сегединског пута, пролази испод улице Пала Папа (од тачке ЦТ1 до ЦТ2), затим се води у зони испод пешачке стазе дуж улице Максима Горког (од тачке ЦТ3 до ЦТ8), код укрштања са улицом Босе Милићевић улази у зелени појас и води се даље до одговарајућих потрошача (од тачке ЦТ9 до ЦТ10 и даље). Врелевод се подземно бесканалски предизолованим цевима води на просечној дубини од 1 м до 1,2 м. На делу трасе врелевода испод пешачке стазе при укрштању са конструкцијом подвожњака, цевовод се води у касети затворене конструкције постојећег подвожњака. На траси у зони код постојећег подвожњака, постоје секциони шахтови М11 и М12 са запорном арматуром. Од тачке ЦТ1, траса се води са падом до шахтова М13 и М14 где је најнижа тачка предметне деонице и ту се врши испуштање воде. На даљој траси врелевода, у близини одмуљних шахтова, постоје секциони шахтови М15 и М16 са запорном арматуром. Од тачке ЦТ8 траса се даље води са успоном и на делу од тачке ЦТ8 до ЦТ9 траса улази у зелени појас. У зони укрштања са улицом Босе Милићевић, код тачке РТ1 врши се одвајање магистралног огранка ,,Радијалац", димензије DN350. Након одвајања овог огранка, врши се редукција магистралног врелевода "Центар" са димензије DN500 на димензију DN450 и даље се води са успоном ка тачки ЦТ10 и даље ка потрошачима. С обзиром да се разводна и повратна цев врелевода воде висински мало смакнуте једна у односу на другу, на цртежу које приказује постојеће стање дате су посебно коте разводног, а посебно коте повратног цевовода. Компензација температурских дилатација је решена одговарајућим вођењем трасе врелевода и коришћењем "L", "Z" и "U" самокомпензатора.

Магистрални огранак ,,Радијалац"

Са магистралног врелевода "Центар" димензије DN500, у зони укрштања са улицом Босе Милићевић, код тачке РТ1 са доње стране магистралног врелевода "Центар" врши се одвајање магистралног огранка ,,Радијалац", димензије DN350 - Ø355,6/500. Полазна деоница од места одвајања (тачка РТ1) иде вертикално наниже у дужини од око 1 м, а затим се води са падом до тачке РТ3, а затим улази у зону испод коловоза улице Максима Горког. У постојећем стању се цевовод води веома "плитко" на пролазу испод улице, односно на дубини од око 0,3 до 0,4 м. Према подацима из графичке документације постојећег стања добијене од ЈКП "Суботичка топлана", кота коловоза у зони пролаза врелевода је 109.08, а кота горње ивице цеви повратног вода иде од 108.65 са једне стране улице (тачка РТ3) до 108.78 са друге стране улице (тачка РТ4) и у овом делу врелевод се води са успоном. Након преласка улице Максима Горког, у зони тротоара траса скреће и води се са значајнијим успоном (од тачке РТ4 до РТ5). Кота тротоара на овом месту се креће у границама од 109.25 до 109.36, а кота горње ивице повратне цеви у тачки РТ5 је 109.13, па се закључује да је и у овој зони цевовод веома плитко постављен. Траса врелевода затим улази у зелену површину у улици Босе Милићевић и даље се води са успоном ка тачки РТ6 и даље ка потрошачима. На деоници између тачака РТ5 и РТ6 у зеленој површини постоје шахтови R1 и R2 у којима је монтирана запорна арматура. Према издатим техничким условима ЈКП "Суботичка топлана", огранак "Радијалац" је монтиран са преднапрезањем.

ГРАНИЦЕ ПРОЈЕКТА

Граница интервенције на магистралном вреловоду - огранак "Центар", димензије DN500 - Ø508,0/670, је на скретању трасе у тачки ЦТ3, на углу улица Максима Горког и Пала Папа, где се нови предизоловани лукови у тачки ЦТ3 повезују са постојећим цевоводима. Друга граница интервенције на овом вреловоду је након одвајања магистралног огранка ,,Радијалац" и редукције са димензије DN500 на димензију DN450, након чега се новопројектована деоница повезује на постојећу трасу.

Граница интервенције на магистралном огранка ,,Радијалац", димензије DN350 - Ø355,6/500 је од места одвајања са магистралног вреловода "Центар" (тачка РТ1) до уласка цевовода у постојеће шахтове R1 и R2 и везе цевовода са постојећом запорном арматуром у овим шахтовима у зеленој површини у улици Босе Милићевић.

У описаној граници пројекта, предвиђена је комплетна демонтажа постојећих цевовода, са свим пратећим елементима (лукови, спојнице, арматура и сл.). Демонтажа грађевинских елемената (шахтови итд) и остали грађевински радови који прате демонтажу постојећих и монтажу нових елемената вреловодног система који је обухват овог пројекта, предвиђени су посебним грађевинским пројектом који предвиђа радове на рушењу постојећег подвожњака и изградњи новог подвожњака изнад улице Максима Горког, као и радове на реконструкцији коловоза, бициклистичке и пешачке стазе у улици Максима Горког.

Границе интервенције су приказане у графичкој документацији на цртежима бр. МАШ-6/5-7-Ц01 и бр. МАШ-6/5-7-Ц02.

ОПИС НОВОПРОЈЕКТОВАНОГ СТАЊА ВРЕЛОВОДНИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Траса магистралног вреловода - огранак "Центар"

С обзиром да је грађевинским пројектом предвиђено одређено спуштање нивелете саобраћајнице у улици Максима Горког код подвожњака, као и промене кота постојеће бициклистичке и пешачке стазе у зони око подвожњака, неопходно је адекватно кориговати и одговарајуће деонице вреловода, које се воде испод пешачке стазе ван и кроз конструкцију подвожњака. То се односи на деонице магистралног вреловода "Центар" димензије DN500 између тачака ЦТ3 и ЦТ8.

При дефинисању новопројектованог решења, водило се рачуна о уклапању новопројектованих деоница са постојећим, као и о решавању температурских дилатација коришћењем природних самокомпензатора. Из тог разлога, у новопројектованом решењу се максимално искористила постојећа конфигурација трасе вреловода у ситуационом смислу, уз одређене висинске корекције где је то било потребно.

У тачки ЦТ3 предвиђена је уградња нових предизолованих лукова DN500, који се са једне стране повезују на постојеће цевоводе (ка тачки ЦТ2) на истој коти као што је то у постојећем стању, а са друге стране од тачке ЦТ3 траса се води са већим нагибом (падом) до тачке ЦТ4 у односу на постојеће стање, ради уклапања у новопројектоване нивелете пешачке стазе и конструкције подвожњака.

Од тачке ЦТ4 до тачке ЦТ8 вреловод се испод пешачке стазе ситуационо води истом трасом као што је у постојећем стању, при чему су висинске коте цевовода прилагођавају новопројектованом стању пешачке стазе и конструкције подвожњака. На овој дугачкој праволинијској деоници је предвиђена уградња "U" самокомпензатора (тачке ЦТ4 до ЦТ7), као што је то и у постојећем стању.

Траса вреловода се делом води кроз отворену конструкцију новопројектованог подвожњака, а након лире улази у затворену конструкцију подвожњака и води се кроз касету предвиђену за развод инсталација.

Након изласка из касете у затвореној конструкцији подвожњака, предвиђено је да у новопројектованом стању буде најнижа тачка комплетне деонице која је предмет овог пројекта. На том месту се предвиђа уградња нових шахтова М13N и М14N, у којима ће бити монтирана нова одговарајућа запорна арматура са прикључцима за одмуљавање и одзрачивање.

Попречни пресеци развода вреловода на делу трасе испод пешачке стазе у отвореној и у затвореној конструкцији новопројектованог подвожњака, приказани су на цртежу бр. МАШ-6/5-7-Ц03.

У тачки ЦТ8 кота новопројектованог вреловода се уклапа са котама вреловода у постојећем стању. На деоници од тачке ЦТ8 до тачке ЦТ9 и потом до границе интервенције, траса излази из зоне пешачке стазе и улази у зелену површину и води се ситуационо и по котама у потпуности идентично као што је то у постојећем стању и након уградње новог типског редукционог комада DN500/DN450, новопројектована деоница се повезује на постојећу трасу.

На овој деоници, у тачки РТ1 се предвиђа и уградња типске "Т" рачве димензија DN500/DN350, ради одвајања магистралног огранка ,,Радијалац", са магистралног вреловода "Центар".

Траса магистралног огранка ,,Радијалац"

Као и у постојећем стању, са магистралног вреловода "Центар" димензије DN500, у зони укрштања са улицом Босе Милићевић, код тачке РТ1 у зеленом појасу се врши одвајање магистралног огранка "Радијалац", димензије DN350. У тачки одвајања је предвиђена уградња типске "Т" рачве.

Од "Т" рачве и места одвајања (тачка РТ1), траса се води са падом и даље у зеленом појасу пратећи конфигурацију постојећег терена до тачке РТ2, водећи рачуна о максималној дужини крака иза "Т" рачве од 6 м. Од тачке РТ2 до РТ3, такође у зеленом појасу, траса се води са значајнијим падом у односу на постојеће стање, како би се омогућило да даљи развод вреловода у зони испод улице Максима Горког буде на безбедној дубини од 0,7 м и више, у зависности од конфигурације терена.

Траса вреловода испод улице Максима Горког од тачке РТ3 до тачке РТ4, затим до тачке РТ5 и потом до повезивања на постојећу трасу у постојећим шахтовима R1 и R2, вођена је на начин да се обезбеди природна самокомпензација коришћењем "Z" компензатора.

При том се водило рачуна и о синхронизацији са другим инсталацијама у зони трасе вреловода.

На деоници испод улице Максима Горког (од тачке РТ3 до тачке РТ4), предвиђа се изградња нових шахтова R1N и R2N у којима ће бити монтирана нова одговарајућа запорна арматура са прикључцима за одмуљавање и одзрачивање, с обзиром да ће ту бити најнижа тачка. Од ових шахтова се затим траса вреловода испод коловоза у улици Максима Горког ка тачки РТ4 води са благим успоном.

Тачка скретања трасе вреловода код тачке РТ4 је, у односу на постојеће стање, из зоне тротоара померена у зелену површину, где су више коте терена, односно где су цевоводи на довољној дубини и где је могуће предвидети већи нагиб на деоници између тачака РТ4 и РТ5 у циљу уклапања у коте постојеће трасе вреловода и повезивања са постојећим цевоводима. Од тачке РТ5 новопројектовани цевоводи се затим са успоном воде до постојеће запорне арматуре у постојећим шахтовима R1 и R2, где се врши повезивање на постојећи вреловодни систем магистралног огранка "Радијалац".

Повезивање система за детекцију влаге

У складу са техничким условима ЈКП "Суботичка Топлана" Суботица, пројектом је предвиђен систем за детекцију цурења, типа IPS-Cu.

Све цеви и сви фазонски комади се испоручују са уграђене две бакарне жице. У цевима и свим фазонским комадима се две голе бакарне жице пресека 1,5 мм2 облажу ПУР-пеном. Ради визуелног разликовања једна од две Cu-жице обложена је калајем, што искључује нејасноће приликом повезивања. Cu-жице се повезују пре пуњења спојница пеном, посредством буксне која се додатно леми. Држачи који жицу држе на одређеном растојању фиксирају жицу у спојницама. На крајњим тачкама цевовода су обе жице повезане како би образовале мерну петљу. Све линије које се рачвају, као и каснија продужења трасе, могу у сваком тренутку без проблема бити интегрисана у постојећу контролу мреже. Жице након процеса стављања под пену се тестирају да ли функционишу без грешке. Приликом завршне монтаже свих додатних делова, врши се још једна документована пријемна контрола

Спајање жица: Крајеве Cu-жица одвити и пажљиво исправити, очистити и помоћу брусног папира скинути изолацију. Спровести контролно мерење у оба правца. Отпор жичане петље = ~ 5 Ω/100 м цеви, жица/маса (челична цев за медијум) = > 20 MΩ. Вредности мерења забележити на спојници. Крајеве жица спојити према бојама, тј. Cu-калајисана са Cu калајисаном, а Cu-некалајисана са Cu-некалајисаном повезати букснама и додатно залемити. У свакој спојници треба причврстити два држача који држе жице на растојању од цеви, а онда жице треба причврстити за њих

Повезивање жица на местима гранања цевовода: Посматрано са стране цеви која се одваја од главног цевовода, мора се некалајисана жица увек повезати према десно, са исто тако некалајисаном жицом главне трасе цевовода, а калајисана жица увек према лево, са некалајисаном жицом главне трасе, без обзира да ли је гранање цевовода изведено према доле или према горе. Калајисана жица у саставу главне трасе повезује се право кроз место на којем се врши одвајање гране цевовода. По потреби треба пружање жица, у оквиру рачве која је већ заливена ПУР-пеном, проверити Cu-жице уз примену ОМ-метра.

Компензација температурских дилатација

Компензација температурских дилатација је решена одговарајућим вођењем новопројектованих деоница трасе вреловода и коришћењем природних "L", "Z" и "U" самокомпензатора са уградњом без преднапрезања. У нумеричком делу овог пројекта дати су резултати статичког прорачуна вреловода, узимајући у обзир и делове постојећих деоница које се задржавају и у новом стању, на местима повезивања и уклапања са новопројектованим деоницама. Прорачун компензације температурских дилатација рађен је за температуру у разводу 130°C и повратy 75°C. Називни притисак за цеви и цевне елементе је NP 16.

Ради праћења прорачуна и резултата статичког прорачуна, на цртежу бр. МАШ-6/5-7-Ц08 дат је шематски приказ комплетних траса новопројектованих и постојећих деоница вреловода, где су са ЦО-01 до ЦО-04 означени природни фиксни ослонци магистралног вреловода - огранак "Центар" (средине праволинијских деоница) и са РО-01 до РО-03 означени природни фиксни ослонци магистралног огранка "Радијалац" ("Т" рачва на почетку огранка и средине праволинијских деоница). За прихватање термичких дилатација на луковима је предвиђено постављање компензационих јастука.

Опште

Цеви топловода се испоручују у дужинама од 6 и 12 m. Цеви се постављају у слој песка висине минимално 100 mm, а после обављених испитивања затрпавају такође слојем песка минимално 100 mm и преко тога земљом. При одређивању дубина полагања цевовода, водило се рачуна о најмањим и највећим дозвољеним дебљинама насутог слоја земље изнад цеви, а да напони не прећу дозвољене границе.

Испитивање цевовода врши се након завршене монтаже. Пројектом је предвиђено 100% радиографско испитивање свих заварених спојева.

Магистрални вреловод "Центар" представља кључни вреловод - артерију за снабдевање свих потрошача у граду и било какво оштећење, поремећај или најмање померање тог вреловода оставила све потрошаче, грађане и јавне установе у Граду Суботици без топлотне енергије. Из тог разлога, сви радови на реконструкцији вреловодне мреже се морају изводити ван грејне сезоне од 01. маја до 15. септембра. Осим тога, при извођењу грађевинских и других радова на рушењу и изградњи подвожњака и на реконструкцији улице Максима Горког током грејне сезоне (од 15. септембра до 1. маја), није дозвољено изводити било какве радове у заштитиним коридорима вреловода, како се не би нарушила напонска стања вреловодних цевовода у току рада система. Заштитни коридор у току грејне сезоне износи најмање 1,0 м са сваке стране од спољне ивице плашта предизолованог цевовода, односно по 2,0 м са сваке стране осе вреловода.

****

Пројекат је изведен у складу са важећим прописима и стандардима за ову врсту инсталација и опремљен свом потребном текстуалном и графичком документацијом.

Драган Илић, дипл. маш. инж.

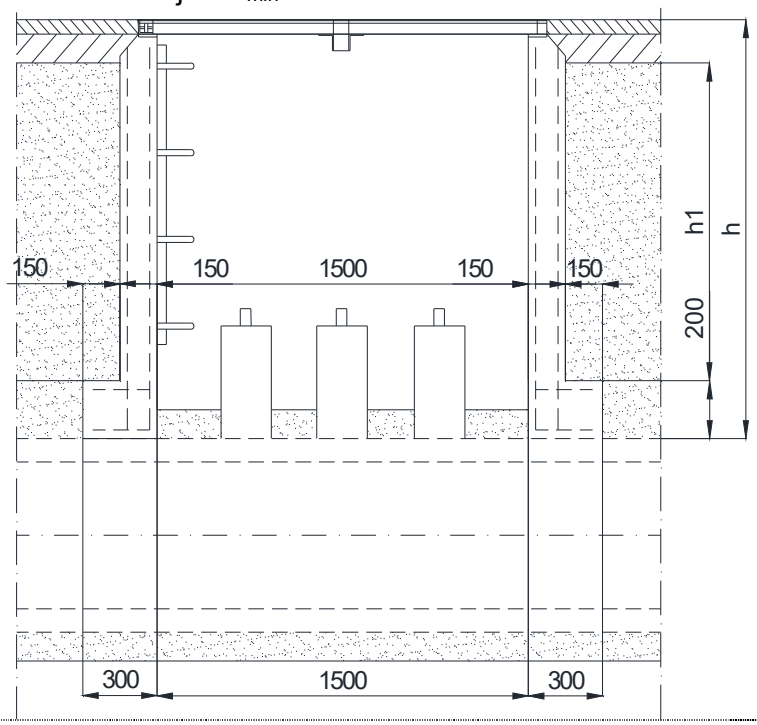
Лиценца бр. 330 0842 03

ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ

Посебним грађевинским пројектом предвиђени су радови на рушењу постојећег подвожњака на км 176+274,84 и изградња новог подвожњака изнад улице Максима Горког у Суботици, као и радови на реконструкцији коловоза, бициклистичке и пешачке стазе у улици Максима Горког на месту подвожњака и укрштања са железничком пругом. Тим пројектом је предвиђена измена нивелете саобраћајнице код подвожњака, као и измена кота постојеће бициклистичке и пешачке стазе у улици Максима Горког на месту подвожњака. С обзиром да се предметне деонице магистралног вреловода - огранак "Центар" и магистралног огранка вреловода ,,Радијалац", које су предмет реконструкције, воде у зони радова предвиђених наведеним грађевинским пројектом, грађевински радови за потребе монтаже вреловода, односно радови на ископу и затрпавању, на изградњи конструкције подвожњака са касетом за развод инсталација, радови на пролазу вреловода испод улице Максима Горког, као и други грађевински радови који су неопходни за монтажу нових елемената вреловодног система, су практично предмет наведеног грађевинског пројекта. Радови на уградњи вреловода ће бити синхронизовани са грађевинским радовима који су предмет наведеног грађевинског пројекта.

Пратећи радови за потребе уградње вреловода, који нису обухваћени наведеним посебним грађевинским пројектом су радови у зеленим површинама, набавка песка, разастирање и планирање, затрпавање и збијање насутог материјала, изградња шахтова.

Предвиђена је изградња четири нова шахта у којима ће бити монтирана нова одговарајућа запорна арматура са прикључцима за одмуљавање и одзрачивање. Шахтови ће бити изведени као армирано бетонска конструкција МБ 30. Дебљине зидова ће бити 15cm док ће дебљина темеља бити 20cm. Унутрашње димензије шахта су 60x150cm са корисном висином 130cm. Ова конструкција ће се армирати арматуром MAR 500/560 са заштитним слојем a_{min}=3cm.



6/5-7.1.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

6/5-7.1.6.1 ПРОРАЧУНИ

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ТОПЛОВОДА (ВРЕЛОВОДА)

За статички прорачун коришћена је следећа литература:

-Даљинско грејање - Љ. Вујовић, Р. Ђурковић;
-Расчет трубопроводов на прочност - А. Г. Камерштейн, В. В. Рождественский, М. Н. Ручимский
-Бесканално полагање претходно изолованих цевовода - Д. Паровић, М. Живојиновић
-Конструкције и прорачуни процесних апарата - М. Богнер, А. Петровић
-Пројектовање даљинског грејања са предизолованим цевоводима - С. Ћирић, Н. Пешић

У наредним формулама користе се следеће величине:

A, B, C -коефицијенти који зависе од односа дужина кракова "L" и "Z" компензатора и њиховог међусобног угла β

$X_0, Y_0, I_{X0}, I_{Y0}, I_{XY0}$ -координате и моменти инерције тежишта "U" компензатора

α -коефицијент линеарног ширења за челик од кога је направљен цевовод

E -модул еластичности

I -момент инерције за прстенасти попречни пресек цевовода

W -отпорни момент

$\Delta t = t_{RF} - t$ -разлика температуре радног флуида и температуре околине цевовода
-где је t_{RF} -температура радног флуида (грејног медијума)
$t=t_{ok}$ -прорачунска температура околине (ако је монтажа без преднапрезања)
$t=t_{pn}$ -температура преднапрезања (уколико је монтажа са преднапрезањем)

d_s, d_u -спољни и унутрашњи пречник челичне цеви

D_s -спољни пречник челичне цеви са изолацијом

δ -дебљина зида цеви

λ -коефицијент цеви - геометријска карактеристика лука (кривине) код "U" компензатора

k - коефицијент смањења еластичности лука код "U" компензатора

p - максимални притисак у цевоводу

l_D, l_K -дужина дужег и краћег крака "L" и "Z" компензатора

l_M -дужина крака момента "Z" компензатора

F_R -јединична сила трења између заштитне цеви предизолованог цевовода и насутог слоја земље

μ -коефицијент трења између заштитне цеви предизолованог цевовода и насутог слоја земље

ρ_z -густина земље у коју се полаже топловод

h_0 -дубина полагања цевовода у земљу

μ_{cev} - коефицијент трења између челичне цеви и клизних (водећих) ослонаца - [$\mu_{cev}=0,3$]

A_{cev} -површина попречног пресека зида цеви

G_{cev} -тежина цеви заједно са изолацијом по дужном метру

G_w -тежина воде у цевоводу по дужном метру

Начин вођења цевовода (топловода) може бити подземни канални, подземни бесканални и надземни развод.

Код подземног каналског и надземног развода, сви чврсти ослонци (чврсте тачке) су природне (конструктивне) и силе на чврстим тачкама се увек прорачунавају, ради димензионисања ових ослонаца.

Код подземног бесканалског развода топловода је неопходно дефинисати врсту чврстог ослонца (чврсте тачке). Ово је потребно због израчунавања сила на ослонце. Силе се прорачунавају само код вештачких (конструктивних) чврстих тачака, ради димензионисања ових ослонаца, док се код природних чврстих ослонаца, силе не рачунају. Код подземног бесканалског развода, чврсти ослонци (чврсте тачке) су означени на следећи начин:

П -природна чврста тачка, то може бити средина праволинијске деонице, почетак П рачве или почетак Т рачве

В -вештачка чврста тачка, може бити предизолована у бетонском блоку, на уласку у објекат, у шахту или сл.

За прорачуне одговарајућих напрезања и сила су коришћене следеће основне формуле и формуле изведене из њих:

"L" - КОМПЕНЗАТОР

-напрезање од савијања услед термичких издужења:

$$\sigma_S = \frac{C \cdot \alpha \cdot E \cdot d_s \cdot \Delta t}{l_K}$$

-напрезања од дејства унутрашњег притиска (тангенцијални и аксијални напон, утицај радијалног напона се може занемарити):

$$\sigma_T = \frac{p \cdot d_u}{2 \cdot \delta}$$

$$\sigma_A = \frac{p \cdot d_u}{4 \cdot \delta}$$

-код бесканалског развода топловода, фигурише напрезање проузроковано силом трења:

$$\sigma = \frac{l \cdot F_R}{A_{cev}}$$ -напон у краку дужине *l*

-резултујуће напрезање износи:

$$\sigma_{rez} = \sqrt{\sigma_T^2 + (\Sigma\sigma_{AKS})^2 - \sigma_T \cdot \Sigma\sigma_{AKS}}$$

где су: $\Sigma\sigma_{AKS}$ сума напрезања у аксијалном правцу
σ_T напрезање у тангецијалном правцу

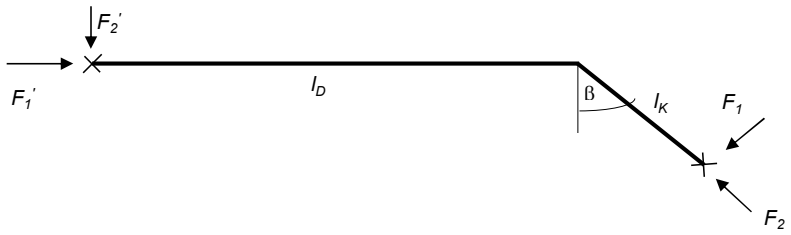
-силе на чврстим ослонцима у аксијалном и радијалном правцу проузроковане температурским дилатацијама

$$F_1 = \frac{A \cdot \alpha \cdot E \cdot I \cdot \Delta t}{l_K^2}$$

$$F_2 = \frac{B \cdot \alpha \cdot E \cdot I \cdot \Delta t}{l_K^2}$$

$$F_1' = \frac{B' \cdot \alpha \cdot E \cdot I \cdot \Delta t}{l_K^2}$$

$$F_2' = \frac{A' \cdot \alpha \cdot E \cdot I \cdot \Delta t}{l_K^2}$$



За прорачуне одговарајућих напрезања и сила су коришћене следеће основне формуле и формуле изведене из њих:

"Z" - КОМПЕНЗАТОР

-напрезање од савијања услед термичких издужења:

$$\sigma_S = \frac{C_{\max} \cdot \alpha \cdot E \cdot d_s \cdot \Delta t}{2 \cdot l_M}$$

-напрезања од дејства унутрашњег притиска (тангенцијални и аксијални напон, утицај радијалног напона се може занемарити):

$$\sigma_T = \frac{p \cdot d_u}{2 \cdot \delta}$$

$$\sigma_A = \frac{p \cdot d_u}{4 \cdot \delta}$$

-код бесканалског развода топловода, фигурише и напрезање проузроковано силом трења:

$$\sigma = \frac{l \cdot F_R}{A_{cev}}$$ -напон у краку дужине *l*

-резултујуће напрезање износи:

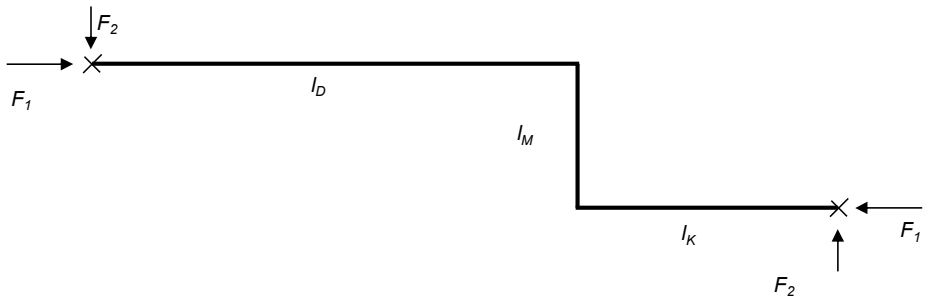
$$\sigma_{rez} = \sqrt{\sigma_T^2 + (\Sigma\sigma_{AKS})^2 - \sigma_T \cdot \Sigma\sigma_{AKS}}$$

где су: $\Sigma\sigma_{AKS}$ сума напрезања у аксијалном правцу
σ_T напрезање у тангецијалном правцу

-силе на чврстим ослонцима у аксијалном и радијалном правцу

$$F_1 = \frac{A \cdot \alpha \cdot E \cdot I \cdot \Delta t}{l_M^2}$$

$$F_2 = \frac{B \cdot \alpha \cdot E \cdot I \cdot \Delta t}{l_M^2}$$



За прорачуне одговарајућих напрезања и сила су коришћене следеће основне формуле и формуле изведене из њих:

"U" - КОМПЕНЗАТОР

-напрезање од савијања услед термичких издужења:

$$\sigma_S = \frac{F \cdot (L_2 - Y_0) \cdot \frac{0{,}9}{\sqrt[3]{\lambda^2}}}{W}$$

где је F сила у аксијалном правцу

-напрезања од дејства унутрашњег притиска (тангенцијални и аксијални напон, утицај радијалног напона се може занемарити):

$$\sigma_T = \frac{p \cdot d_u}{2 \cdot \delta}$$

$$\sigma_A = \frac{p \cdot d_u}{4 \cdot \delta}$$

-код бесканалског развода топловода, фигурише и напрезање проузроковано силом трења:

$$\sigma = \frac{l \cdot F_R}{A_{cev}}$$ -напон у краку дужине l

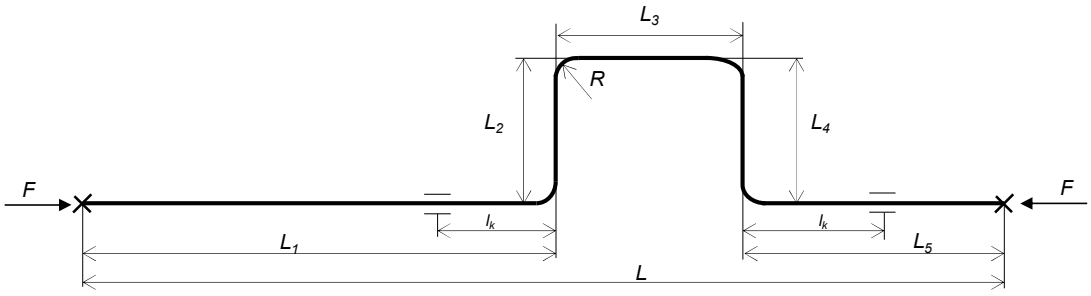
-резултујуће напрезање износи:

$$\sigma_{rez} = \sqrt{\sigma_T^2 + (\Sigma\sigma_{AKS})^2 - \sigma_T \cdot \Sigma\sigma_{AKS}}$$

где су: $\Sigma\sigma_{AKS}$ сума напрезања у аксијалном правцу
σ_T напрезање у тангецијалном правцу

-сила на чврстим ослонцима у аксијалном правцу

$$F = \frac{\alpha \cdot \Delta t \cdot L \cdot E \cdot I}{I_{X0}}$$



-код бесканалског развода топловода, фигурише јединична сила трења између заштитне цеви предизолованог цевовода и насутог слоја земље:

$$F_R = \mu \cdot \left[\frac{\rho_z \cdot g \cdot \pi \cdot D_s}{2} \cdot (h_0 + 0{,}075 \cdot D_s) + 0{,}85 \cdot (D_s \cdot \rho_z \cdot g \cdot (h_0 + 0{,}108 \cdot D_s) + G_{cev} + G_w) \right]$$

-укупна сила на чврстом ослонцу је збир одговарајућих компоненти свих реагујућих сила у аксијалном, односно радијалном правцу, при чему се узимају у обзир и разводна и повратна грана.

-код бесканалског развода топловода, одређује се и максимално дозвољена дужина уградње праволинијске деонице, а да при том напони не пређу дозвољене вредности и она износи:

$$L_{\max} = \frac{\sigma_{dozP} \cdot A_{cev}}{F_R}$$

где је σ_{dozP} дозвољени напон на притисак и истезање (уз одговарајући степен сигурности) који зависи од врсте материјала цеви и температуре радног флуида

-дужина покретљивости цевовода при температурским дилатацијама, код бесканалског развода топловода:

$$L_0 = \frac{\alpha \cdot E \cdot \Delta t}{F_R}$$

-издужење одговарајуће деонице дужине *l*

$\Delta l = \alpha \cdot \Delta t \cdot l$ -при полагању цеви у каналу или надземно вођење цевовода

$\Delta l = \alpha \cdot \Delta t \cdot l - \frac{F_R}{2 \cdot E \cdot A_{cev}} \cdot l^2$ -при полагању цеви у земљу бесканалски (предизоловане цеви)

-код надземног развода топловода напрезања на савијање се увећавају одговарајућим коефицијентима оптерећења због утицаја снега, ветра и услед сопствене тежине цевовода и изолације.

-код подземног каналског и надземног развода топловода, поред већ наведених сила, фигуришу и сила трења цевовода о клизне и водеће ослонце, која се одузима од силе на чврстом ослонцу у аксијалном правцу, као и сила услед тежине цевовода на чврсте, клизне и водеће ослонце, која делује у вертикалном правцу.

$F_{KO} = \mu_{cev} \cdot (G_{cev} + G_w) \cdot g$ -сила трења о клизне и водеће ослонце по дужном метру

$F_G = (G_{cev} + G_w) \cdot g$ -сила услед тежине цевовода по дужном метру

-код подземног каналског и надземног развода топловода, макс. растојање између клизних ослонаца износи:

$$L_{KO\max} = 1{,}73 \cdot \sqrt{\frac{\sigma_{dozP} - (1 + 2 \cdot \mu_{cev}) \cdot p \cdot \left(\frac{d_u}{4 \cdot \delta} \right)}{\frac{Q_{cev} + Q_w}{W}}}$$

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ТОПЛОВОДА (ВРЕЛОВОДА)

"Z" - КОМПЕНЗАТОР

Начин вођења цевовода - подземни бесканалски развод

ДЕОНИЦА: ЦО 1 - ЦО 2

ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН

Карактеристике цеви

-Материјал цеви			St.37.0.	
-Називни пречник цеви			DN 500	
-Спољни пречник цеви	d_s	=	508,0	mm
-Дебљина зида цеви	δ	=	6,3	mm
-Врста изолације			1	(пур пена - предизоловане цеви)
(1. -пур пена - предизоловане цеви)				
(2. -минерална вуна у облози од Al лима)				
-Дебљина изолације	δ_{iz}	=	81	mm
-Спољни пречник са изолацијом	D_s	=	670	mm
-Укупна тежина цеви (цев + изолација)	G_{cev}	=	109,5	kg/m
-Површина попр. пресека зида цеви	A_{cev}	=	9.924,6	mm^2
-Коефицијент линеарног ширења	α	=	0,012	mm/mK
-Момент инерције	I	=	31.231	cm^4
-Модул еластичности	E	=	2,1E+05	N/mm^2
-Однос радијуса кривине и сп. пречника цеви	R/d_s	=	3,0	
-Полупречник кривине (лука)	R	=	1.524,0	mm
-Коефицијент цеви	λ	=	0,2	
-Коефицијент смањења еластичности кривине	k	=	10,8	
-* Дужина краћег крака	l_K	=	17,5	m
-Дужина крака момента	l_M	=	12,0	m
-* Дужина дужег крака	l_D	=	36,0	m
-Однос дужина кракова $n_1=[(l_K+l_D)/l_M]$	n_1	=	4,46	
-Однос дужина кракова $n_2=[l_K/(l_K+l_D)]$	n_2	=	0,33	

(* Дужина крака је растојање од чврсте тачке (вештачке или природне-средина праволинијске деонице) до промене правца)

Радне карактеристике система

-Температура радног флуида у разводној грани топловода	t_{RF}	=	130	^0C
-Температура радног флуида у повратној грани топловода	t_{POV}	=	75	^0C
-Тежина воде у цеви задатог пречника	G_w	=	184,6	kg/m
-Притисак флуида у систему (називни)	p	=	16	bar
-Температура околине цевовода	t_{ok}	=	10	^0C
-Преднапрезање (1.-ДА / 2.-НЕ)			2	(без преднапрезања)

Карактеристике земље у коју се полаже топловод

-Коефицијент сабијања земље	K_d	=	0,75	
-Густина земље	ρ_z	=	1900	kg/m
-Коефицијент трења између насутог слоја земље и спољног омотача цевовода	μ	=	0,4	
-Дубина полагања топловода	h_0	=	1,5	m

РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА

-МАКСИМАЛНО ДОЗВОЉЕНИ НАПОН

σ_{doz} = **170** ***N/mm*** ^{2}

-Коефицијенти који су одређени геометријским карактеристикама компензатора:

A = 11,34 *B = 3,43* *C(a) = 0,10* *C(b) = 4,07* *C(c) = 1,93* *C(d) = 6,23*

-Издужења кракова компензатора:

-Издужење краћег крака.....	Δl_K	=	24,3	*mm*
-Издужење крака момента.....	Δl_M	=	17,0	*mm*
-Издужење дужег крака.....	Δl_D	=	46,1	*mm*

-Јединична сила трења.....	F_R	=	23.711	*N/m*
-Максимално дозвољена дужина уградње праволинијске деонице (са природном чврстом тачком на средини деонице), а да напони не прећу дозвољене вредности.....	L_{max}	=	*142*	*m*
-Гранична дужина праве деонице од чврсте тачке до компензатора (скретања), а да напони не прећу дозвољене вредности (деоница је покретљива целом дужином).....	L_0	=	*71*	*m*

-НАПОНИ

НАПРЕЗАЊА ОД САВИЈАЊА

Напрезања од савијања у кривини компензатора услед дејства сила од температурских дилатација

-Напон у најкритичнијој тачки компензатора..... σ_S = **38,7** ***N/mm*** ^{2} < σ_{doz}

НАПРЕЗАЊА ОД ПРИТИСКА И ИСТЕЗАЊА

Напрезања услед дејства унутрашњег притиска

-Тангенцијални напон.....	σ_T	=	**62,9**	***N/mm*** ^{2}
-Аксијални напон.....	σ_A	=	**31,1**	***N/mm*** ^{2}

Напрезања услед трења при бесканалском полагању предизолованих цеви

-Напон у краћем краку компензатора.....	σ_K	=	**-41,8**	***N/mm*** ^{2}
-Напон у краку момента компензатора.....	σ_M	=	**-28,7**	***N/mm*** ^{2}
-Напон у дужем краку компензатора.....	σ_D	=	**-86,0**	***N/mm*** ^{2}

Резулт. напон у краћем краку компензатора:	$\sigma_{K\,rez}$	=	**68,9**	***N/mm*** ^{2}	<	σ_{doz}
Резулт. напон у краку момента компензатора:	$\sigma_{M\,rez}$	=	**61,7**	***N/mm*** ^{2}	<	σ_{doz}
Резулт. напон у дужем краку компензатора:	$\sigma_{D\,rez}$	=	**102,1**	***N/mm*** ^{2}	<	σ_{doz}

СА УНЕТИМ ПАРАМЕТРИМА СИСТЕМА, МОГУЋА ЈЕ САМОКОМПЕНЗАЦИЈА

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ТОПЛОВОДА (ВРЕЛОВОДА)

"U" - КОМПЕНЗАТОР

Начин вођења цевовода - подземни бесканалски развод

ДЕОНИЦА: ЦО 2 - ЦО 3

ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН

Карактеристике цеви

-Материјал цеви		St.37.0.		
-Називни пречник цеви		DN 500		
-Спољни пречник цеви	d_s =	508,0	mm	
-Дебљина зида цеви	δ =	6,3	mm	
-Врста изолације		1	(пур пена - предизоловане цеви)	
(1. -пур пена - предизоловане цеви)				
(2. -минерална вуна у облози од Al лима)				
-Дебљина изолације	δ_{iz} =	81	mm	
-Спољни пречник са изолацијом	D_s =	670	mm	
-Укупна тежина цеви (цев + изолација)	G_{cev} =	109,5	kg/m	
-Површина попр. пресека зида цеви	A_{cev} =	9.924,6	mm^2	
-Коефицијент линеарног ширења	α =	0,012	mm/mK	
-Момент инерције	I =	31.231	cm^4	
-Отпорни момент	W =	1.230	cm^3	
-Модул еластичности	E =	2,1E+05	N/mm^2	
-Однос радијуса кривине и сп. пречника цеви	R/d_s =	3,0		
-Полупречник кривине (лука)	R=	1.524,0	mm	
-Коефицијент цеви	λ =	0,2		
-Коефицијент смањења еластичности кривине	k =	10,8		
-* Дужина дуже праве деон. код U компензатора	l_1 =	55,0	m	
-Дужина стреле "U" компензатора	$l_2=l_4$ =	4,0	m	
-Дужина "U" компензатора	l_3 =	5,0	m	
-* Дужина краће праве деон. код U компензатора	l_5 =	36,00	m	
-Растојање између чврстих ослонаца	L =	96,00	m	
-Развијена дужина. деонице	L_n =	195,31	m	

(* Дужина крака је растојање од чврсте тачке (вештачке или природне-средина праволинијске деонице) до промене правца)

Радне карактеристике система

-Температура радног флуида у разводној грани топловода	t_{RF} =	130	^0C	
-Температура радног флуида у повратној грани топловода	t_{POV} =	75	^0C	
-Тежина воде у цеви задатог пречника	G_w =	184,6	kg/m	
-Притисак флуида у систему (називни)	p =	16	bar	
-Температура околине цевовода	t_{ok} =	10	^0C	
-Преднапрезање (1.-ДА / 2.-НЕ)		2	(без преднапрезања)	

Карактеристике земље у коју се полаже топловод

-Коефицијент сабијања земље	K_d	=	0,75	
-Густина земље	ρ_z	=	1900	kg/m
-Коефицијент трења између насутог слоја земље и спољног омотача цевовода	μ	=	0,4	
-Дубина полагања топловода	h_0	=	1,5	m

РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА

-МАКСИМАЛНО ДОЗВОЉЕНИ НАПОН

σ_{doz} = **170** ***N/mm*** ^{2}

-Координате и моменти инерције тежишта "U" компензатора:

X_0 = -4,67 m Y_0 = 1,12 m I_{X0} = 447,28 m^3 I_{Y0} = 78.514,32 m^3 I_{XY0} = 1.020,83 m^3

-Издужења деоница:

-Укупно издужење хоризонталних деоница.....	Δl	=	89,6	mm
-Издужење стреле "U" компензатора.....	Δl_2	=	5,9	mm

-Јединична сила трења.....	F_R	=	23.711	N/m
-Максимално дозвољена дужина уградње праволинијске деонице (са природном чврстом тачком на средини деонице), а да напони не прећу дозвољене вредности.....	L_{max}	=	142	m
-Гранична дужина праве деонице од чврсте тачке до компензатора (скретања), а да напони не прећу дозвољене вредности (деоница је покретљива целом дужином).....	L_0	=	71	m

-НАПОНИ

НАПРЕЗАЊА ОД САВИЈАЊА

Напрезања од савијања у компензатору услед дејства сила од температурских дилатација

-Напон у најкритичнијој тачки компензатора.....	σ_S	=	**95,5**	***N/mm*** ^{2}	<	σ_{doz}

НАПРЕЗАЊА ОД ПРИТИСКА И ИСТЕЗАЊА

Напрезања услед дејства унутрашњег притиска

-Тангенцијални напон.....	σ_T	=	**62,9**	***N/mm*** ^{2}
-Аксијални напон.....	σ_A	=	**31,1**	***N/mm*** ^{2}

Напрезања услед трења при бесканалском полагању предизолованих цеви

-у дужој правој деон. код "U" компензатора (L1).....	σ_{L1}	=	**-131,4**	***N/mm*** ^{2}
-у стрели "U" компензатора (L2=L4).....	$\sigma_{L2=L4}$	=	**-9,6**	***N/mm*** ^{2}
-у деоници (L3) "U" компензатора.....	σ_{L3}	=	**-11,9**	***N/mm*** ^{2}
-у краћој правој деон. код "U" компензатора (L5).....	σ_{L5}	=	**-86,0**	***N/mm*** ^{2}

Макс. рез. напон у најнеповољнијој деоници:	$\sigma_{rez\ max}$	=	**142,6**	***N/mm*** ^{2}	<	σ_{doz}

СА УНЕТИМ ПАРАМЕТРИМА СИСТЕМА, МОГУЋА ЈЕ САМОКОМПЕНЗАЦИЈА

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ТОПЛОВОДА (ВРЕЛОВОДА)

"Z" - КОМПЕНЗАТОР

Начин вођења цевовода - подземни бесканалски развод

ДЕОНИЦА: ЦО 3 - ЦО 4

ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН

Карактеристике цеви

-Материјал цеви		St.37.0.		
-Називни пречник цеви		DN 500		
-Спољни пречник цеви	d_s =	508,0	mm	
-Дебљина зида цеви	δ =	6,3	mm	
-Врста изолације		1	(пур пена - предизоловане цеви)	
(1. -пур пена - предизоловане цеви)				
(2. -минерална вуна у облози од Al лима)				
-Дебљина изолације	δ_{iz} =	81	mm	
-Спољни пречник са изолацијом	D_s =	670	mm	
-Укупна тежина цеви (цев + изолација)	G_{cev} =	109,5	kg/m	
-Површина попр. пресека зида цеви	A_{cev} =	9.924,6	mm^2	
-Коефицијент линеарног ширења	α =	0,012	mm/mK	
-Момент инерције	I =	31.231	cm^4	
-Модул еластичности	E =	2,1E+05	N/mm^2	
-Однос радијуса кривине и сп. пречника цеви	R/d_s =	3,0		
-Полупречник кривине (лука)	R=	1.524,0	mm	
-Коефицијент цеви	λ =	0,2		
-Коефицијент смањења еластичности кривине	k =	10,8		
-* Дужина краћег крака	l_K =	55,0	m	
-Дужина крака момента	l_M =	5,5	m	
-* Дужина дужег крака	l_D =	56,0	m	
-Однос дужина кракова $n_1=[(l_K+l_D)/l_M]$	n_1 =	20,18		
-Однос дужина кракова $n_2=[l_K/(l_K+l_D)]$	n_2 =	0,50		

(* Дужина крака је растојање од чврсте тачке (вештачке или природне-средина праволинијске деонице) до промене правца)

Радне карактеристике система

-Температура радног флуида у разводној грани топловода	t_{RF} =	130	^0C	
-Температура радног флуида у повратној грани топловода	t_{POV} =	75	^0C	
-Тежина воде у цеви задатог пречника	G_w =	184,6	kg/m	
-Притисак флуида у систему (називни)	p =	16	bar	
-Температура околине цевовода	t_{ok} =	10	^0C	
-Преднапрезање (1.-ДА / 2.-НЕ)		2	(без преднапрезања)	

Карактеристике земље у коју се полаже топловод

-Коефицијент сабијања земље	K_d	=	0,75	
-Густина земље	ρ_z	=	1900	kg/m
-Коефицијент трења између насутог слоја земље и спољног омотача цевовода	μ	=	0,4	
-Дубина полагања топловода	h_0	=	1,5	m

РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА

-МАКСИМАЛНО ДОЗВОЉЕНИ НАПОН

σ_{doz} = **170** ***N/mm*** ^{2}

-Коефицијенти који су одређени геометријским карактеристикама компензатора:

A = 15,06 *B = 1,12* *C(a) = 3,71* *C(b) = 3,85* *C(c) = 2,65* *C(d) = 7,56*

-Издужења кракова компензатора:

-Издужење краћег крака.....	Δl_K	=	64,4	*mm*
-Издужење крака момента.....	Δl_M	=	8,0	*mm*
-Издужење дужег крака.....	Δl_D	=	65,2	*mm*

-Јединична сила трења.....	F_R	=	23.711	*N/m*
-Максимално дозвољена дужина уградње праволинијске деонице (са природном чврстом тачком на средини деонице), а да напони не прећу дозвољене вредности.....	L_{max}	=	*142*	*m*
-Гранична дужина праве деонице од чврсте тачке до компензатора (скретања), а да напони не прећу дозвољене вредности (деоница је покретљива целом дужином).....	L_0	=	*71*	*m*

-НАПОНИ

НАПРЕЗАЊА ОД САВИЈАЊА

Напрезања од савијања у кривини компензатора услед дејства сила од температурских дилатација

-Напон у најкритичнијој тачки компензатора..... σ_S = **105,1** ***N/mm*** ^{2} < σ_{doz}

НАПРЕЗАЊА ОД ПРИТИСКА И ИСТЕЗАЊА

Напрезања услед дејства унутрашњег притиска

-Тангенцијални напон.....	σ_T	=	**62,9**	***N/mm*** ^{2}
-Аксијални напон.....	σ_A	=	**31,1**	***N/mm*** ^{2}

Напрезања услед трења при бесканалском полагању предизолованих цеви

-Напон у краћем краку компензатора.....	σ_K	=	**-131,4**	***N/mm*** ^{2}
-Напон у краку момента компензатора.....	σ_M	=	**-13,1**	***N/mm*** ^{2}
-Напон у дужем краку компензатора.....	σ_D	=	**-133,8**	***N/mm*** ^{2}

Резулт. напон у краћем краку компензатора:	$\sigma_{K\,rez}$	=	**142,6**	***N/mm*** ^{2}	<	σ_{doz}
Резулт. напон у краку момента компензатора:	$\sigma_{M\,rez}$	=	**56,1**	***N/mm*** ^{2}	<	σ_{doz}
Резулт. напон у дужем краку компензатора:	$\sigma_{D\,rez}$	=	**144,8**	***N/mm*** ^{2}	<	σ_{doz}

СА УНЕТИМ ПАРАМЕТРИМА СИСТЕМА, МОГУЋА ЈЕ САМОКОМПЕНЗАЦИЈА

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ТОПЛОВОДА (ВРЕЛОВОДА)

"Z" - КОМПЕНЗАТОР

Начин вођења цевовода - подземни бесканалски развод

ДЕОНИЦА: PO 1 - PO 2

ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН

Карактеристике цеви

-Материјал цеви			St.37.0.	
-Називни пречник цеви			DN 350	
-Спољни пречник цеви	d_s	=	355,6	mm
-Дебљина зида цеви	δ	=	5,6	mm
-Врста изолације			1	(пур пена - предизоловане цеви)
(1. -пур пена - предизоловане цеви)				
(2. -минерална вуна у облози од Al лима)				
-Дебљина изолације	δ_{iz}	=	72	mm
-Спољни пречник са изолацијом	D_s	=	500	mm
-Укупна тежина цеви (цев + изолација)	G_{cev}	=	67,0	kg/m
-Површина попр. пресека зида цеви	A_{cev}	=	6.154,4	mm^2
-Коефицијент линеарног ширења	α	=	0,012	mm/mK
-Момент инерције	I	=	9.426	cm^4
-Модул еластичности	E	=	2,1E+05	N/mm^2
-Однос радијуса кривине и сп. пречника цеви	R/d_s	=	3,0	
-Полупречник кривине (лука)	R	=	1.066,8	mm
-Коефицијент цеви	λ	=	0,2	
-Коефицијент смањења еластичности кривине	k	=	8,5	
-* Дужина краћег крака	l_K	=	4,2	m
-Дужина крака момента	l_M	=	7,5	m
-* Дужина дужег крака	l_D	=	15,0	m
-Однос дужина кракова $n_1=[(l_K+l_D)/l_M]$	n_1	=	2,56	
-Однос дужина кракова $n_2=[l_K/(l_K+l_D)]$	n_2	=	0,22	

(* Дужина крака је растојање од чврсте тачке (вештачке или природне-средина праволинијске деонице) до промене правца)

Радне карактеристике система

-Температура радног флуида у разводној грани топловода	t_{RF}	=	130	^0C
-Температура радног флуида у повратној грани топловода	t_{POV}	=	75	^0C
-Тежина воде у цеви задатог пречника	G_w	=	89,2	kg/m
-Притисак флуида у систему (називни)	p	=	16	bar
-Температура околине цевовода	t_{ok}	=	10	^0C
-Преднапрезање (1.-ДА / 2.-НЕ)			2	(без преднапрезања)

Карактеристике земље у коју се полаже топловод

-Коефицијент сабијања земље	K_d	=	0,75	
-Густина земље	ρ_z	=	1900	kg/m
-Коефицијент трења између насутог слоја земље и спољног омотача цевовода	μ	=	0,4	
-Дубина полагања топловода	h_0	=	1,6	m

РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА

-МАКСИМАЛНО ДОЗВОЉЕНИ НАПОН

σ_{doz} = **170** ***N/mm*** ^{2}

-Коефицијенти који су одређени геометријским карактеристикама компензатора:

A = 9,98 *B = 4,54* *C(a) = 2,11* *C(b) = 3,76* *C(c) = 3,54* *C(d) = 5,32*

-Издужења кракова компензатора:

-Издужење краћег крака.....	Δl_K	=	6,1	*mm*
-Издужење крака момента.....	Δl_M	=	10,8	*mm*
-Издужење дужег крака.....	Δl_D	=	20,7	*mm*

-Јединична сила трења.....	F_R	=	18.098	*N/m*
-Максимално дозвољена дужина уградње праволинијске деонице (са природном чврстом тачком на средини деонице), а да напони не прећу дозвољене вредности.....	L_{max}	=	*116*	*m*
-Гранична дужина праве деонице од чврсте тачке до компензатора (скретања), а да напони не прећу дозвољене вредности (деоница је покретљива целом дужином).....	L_0	=	*58*	*m*

-НАПОНИ

НАПРЕЗАЊА ОД САВИЈАЊА

Напрезања од савијања у кривини компензатора услед дејства сила од температурских дилатација

-Напон у најкритичнијој тачки компензатора..... σ_S = **37,4** ***N/mm*** ^{2} < σ_{doz}

НАПРЕЗАЊА ОД ПРИТИСКА И ИСТЕЗАЊА

Напрезања услед дејства унутрашњег притиска

-Тангенцијални напон.....	σ_T	=	**49,2**	***N/mm*** ^{2}
-Аксијални напон.....	σ_A	=	**24,2**	***N/mm*** ^{2}

Напрезања услед трења при бесканалском полагању предизолованих цеви

-Напон у краћем краку компензатора.....	σ_K	=	**-12,4**	***N/mm*** ^{2}
-Напон у краку момента компензатора.....	σ_M	=	**-22,1**	***N/mm*** ^{2}
-Напон у дужем краку компензатора.....	σ_D	=	**-44,1**	***N/mm*** ^{2}

Резулт. напон у краћем краку компензатора:	$\sigma_{K\,rez}$	=	**44,5**	***N/mm*** ^{2}	<	σ_{doz}
Резулт. напон у краку момента компензатора:	$\sigma_{M\,rez}$	=	**48,2**	***N/mm*** ^{2}	<	σ_{doz}
Резулт. напон у дужем краку компензатора:	$\sigma_{D\,rez}$	=	**61,6**	***N/mm*** ^{2}	<	σ_{doz}

СА УНЕТИМ ПАРАМЕТРИМА СИСТЕМА, МОГУЋА ЈЕ САМОКОМПЕНЗАЦИЈА

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ТОПЛОВОДА (ВРЕЛОВОДА)

"Z" - КОМПЕНЗАТОР

Начин вођења цевовода - подземни бесканалски развод

ДЕОНИЦА: PO 2 - PO 3

ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН

Карактеристике цеви

-Материјал цеви			St.37.0.	
-Називни пречник цеви			DN 350	
-Спољни пречник цеви	d_s	=	355,6	mm
-Дебљина зида цеви	δ	=	5,6	mm
-Врста изолације			1	(пур пена - предизоловане цеви)
(1. -пур пена - предизоловане цеви)				
(2. -минерална вуна у облози од Al лима)				
-Дебљина изолације	δ_{iz}	=	72	mm
-Спољни пречник са изолацијом	D_s	=	500	mm
-Укупна тежина цеви (цев + изолација)	G_{cev}	=	67,0	kg/m
-Површина попр. пресека зида цеви	A_{cev}	=	6.154,4	mm^2
-Коефицијент линеарног ширења	α	=	0,012	mm/mK
-Момент инерције	I	=	9.426	cm^4
-Модул еластичности	E	=	2,1E+05	N/mm^2
-Однос радијуса кривине и сп. пречника цеви	R/d_s	=	3,0	
-Полупречник кривине (лука)	R	=	1.066,8	mm
-Коефицијент цеви	λ	=	0,2	
-Коефицијент смањења еластичности кривине	k	=	8,5	
-* Дужина краћег крака	l_K	=	15,0	m
-Дужина крака момента	l_M	=	5,0	m
-* Дужина дужег крака	l_D	=	30,0	m
-Однос дужина кракова $n_1=[(l_K+l_D)/l_M]$	n_1	=	9,00	
-Однос дужина кракова $n_2=[l_K/(l_K+l_D)]$	n_2	=	0,33	

(* Дужина крака је растојање од чврсте тачке (вештачке или природне-средина праволинијске деонице) до промене правца)

Радне карактеристике система

-Температура радног флуида у разводној грани топловода	t_{RF}	=	130	^0C
-Температура радног флуида у повратној грани топловода	t_{POV}	=	75	^0C
-Тежина воде у цеви задатог пречника	G_w	=	89,2	kg/m
-Притисак флуида у систему (називни)	p	=	16	bar
-Температура околине цевовода	t_{ok}	=	10	^0C
-Преднапрезање (1.-ДА / 2.-НЕ)			2	(без преднапрезања)

Карактеристике земље у коју се полаже топловод

-Коефицијент сабијања земље	K_d	=	0,75	
-Густина земље	ρ_z	=	1900	kg/m
-Коефицијент трења између насутог слоја земље и спољног омотача цевовода	μ	=	0,4	
-Дубина полагања топловода	h_0	=	1,6	m

РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА

-МАКСИМАЛНО ДОЗВОЉЕНИ НАПОН

σ_{doz} = **170** ***N/mm*** ^{2}

-Коефицијенти који су одређени геометријским карактеристикама компензатора:

A = 12,15 *B = 1,80* *C(a) = 0,06* *C(b) = 4,12* *C(c) = 1,14* *C(d) = 6,69*

-Издужења кракова компензатора:

-Издужење краћег крака..... Δl_K = 20,7 *mm*

-Издужење крака момента..... Δl_M = 7,3 *mm*

-Издужење дужег крака..... Δl_D = 38,3 *mm*

-Јединична сила трења..... F_R = 18.098 *N/m*

-Максимално дозвољена дужина уградње праволинијске деонице (са природном чврстом тачком на средини деонице), а да напони не прећу дозвољене вредности..... L_{max} = *116 m*

-Гранична дужина праве деонице од чврсте тачке до компензатора (скретања), а да напони не прећу дозвољене вредности (деоница је покретљива целом дужином)..... L_0 = *58 m*

-НАПОНИ

НАПРЕЗАЊА ОД САВИЈАЊА

Напрезања од савијања у кривини компензатора услед дејства сила од температурских дилатација

-Напон у најкритичнијој тачки компензатора..... σ_S = **71,4** ***N/mm*** ^{2} < σ_{doz}

НАПРЕЗАЊА ОД ПРИТИСКА И ИСТЕЗАЊА

Напрезања услед дејства унутрашњег притиска

-Тангенцијални напон..... σ_T = **49,2** ***N/mm*** ^{2}

-Аксијални напон..... σ_A = **24,2** ***N/mm*** ^{2}

Напрезања услед трења при бесканалском полагању предизолованих цеви

-Напон у краћем краку компензатора..... σ_K = **-44,1** ***N/mm*** ^{2}

-Напон у краку момента компензатора..... σ_M = **-14,7** ***N/mm*** ^{2}

-Напон у дужем краку компензатора..... σ_D = **-88,2** ***N/mm*** ^{2}

Резулт. напон у краћем краку компензатора: $\sigma_{K\,rez}$ = **61,6** ***N/mm*** ^{2} < σ_{doz}

Резулт. напон у краку момента компензатора: $\sigma_{M\,rez}$ = **45,2** ***N/mm*** ^{2} < σ_{doz}

Резулт. напон у дужем краку компензатора: $\sigma_{D\,rez}$ = **98,3** ***N/mm*** ^{2} < σ_{doz}

СА УНЕТИМ ПАРАМЕТРИМА СИСТЕМА, МОГУЋА ЈЕ САМОКОМПЕНЗАЦИЈА

Одговорни пројектант

Драган Илић, дипл. маш. инж.

6/5-7.1.6.2 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

КЊИГА 6/5-7
Пројекат за грађевинску дозволу реконструкције вреловода ЈКП "Суботичка топлана"
- Машински пројекат -

МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ

НАПОМЕНА: ИЗВОЂАЧ РАДОВА ЈЕ У ОБАВЕЗИ ДА ОРГАНИЗУЈЕ ПРОВЕРУ СТАТИЧКОГ ПРОРАЧУНА ТОПЛОВОДА ОД СТРАНЕ ИСПОРУЧИОЦА ОПРЕМЕ.

Температурни номинални прорачунски режим у вреловоду је 130^{0}C у полазном воду и 75^{0}C у повратном воду
Називни притисак инсталације: 16 bar

06/5-7.01.00	**ДЕМОНТАЖНИ РАДОВИ**				
06/5-7.01.01	Демонтажа старих цевовода DN350, DN450, DN500, без чишћења, са сечењем на 3м по потреби, утоваром и транспортом на депонију до 5км. Позиција обухвата комплетну демонтажу свих постојећих машинских елемената вреловодног система (постојећи цевоводи са свим пратећим елементима (лукови, спојнице, арматура и сл.)).	компл.	1		4.500.000,00
06/5-7.02.00	**СПОЉНИ РАЗВОД ТОПЛОВОДА**				
06/5-7.02.01	Испорука и монтажа челичних предизолованих цеви сагласно захтевима стандарда SRPS EN 253. Челична цев са шавом, материјал P235GH прописаног квалитета са гарантованим механичким особинама на повишеној температури сагласно стандардима SRPS EN 10217-2 i SRPS EN 10217-5. Облик и мере према стандарду SRPS EN 10220. Технички услови за израду и испоруку према стандардима , SRPS EN 10217-2 i SRPS EN 10217-5. Цеви су изоловане полиуретанском (PUR) пеном. Изолација је покривена заштитном цеви од полиетилена високе густине (PEHD). Предизоловане цеви су са уграђеним Cu бакарним жицама, сигнална и алармна за детекцију влаге. Произвођач ISOPLUS, или одговарајуће. Предизоловане цеви, према наведеним стандардима и нормама су следећих димензија и количина:				
	-∅355,9x5,6 mm, спољни пречник 500 mm	m	100	21.600,00	2.160.000,00
	-∅457,2x6,3 mm, спољни пречник 630 mm	m	6	26.500,00	159.000,00
	-∅508,0x6,3 mm, спољни пречник 670mm	m	500	36.000,00	18.000.000,00

06/5-7.02.02	Радови на заваривању, заптивни материјал, фитинг, металне чауре, кудељу, фирнајз, оксиген, дисугас, жицу за варење, електроде и остали ситан потрошан материјал. Позиција обухвата и сечење и заваривање цеви под одређеним углом у складу са малим хоризонталним и вертикалним скретањима.		0,3	20.319.000,00	6.095.700,00
06/5-7.02.03	Испорука и монтажа фабрички предизолованих цевних лукова R=1.5xDs, a=90°, са елементима за спајање и повезивање. Фитинг-арматура покривена је заштитним PEHD цеви-тврдим полиетиленом високе густине, истог материјала као и основна цев. У слободан простор фитинга-арматуре, убризгати изолациону масу. Фитинг испоручити са уграђеним Cu жицама за детекцију влаге, сигнална и алармна. Произвођач ISOPLUS, или одговарајуће. Предизоловани цевни лукови, према наведеним стандардима и нормама су следећих димензија и количина: -∅355,9x5,6/500 mm, стандардни лук, R=1.5xDs, α=90°, -∅508,0x6,3/670 mm, стандардни лук R=1.5xDs, α=90°,	ком ком	8 14	72.000,00 172.800,00	576.000,00 2.419.200,00
06/5-7.02.04	Испорука и монтажа предизолованих цевних лукова R=1.5xDs, нестандардних, са елементима за спајање и повезивање. Фитинг-арматура покривена је заштитним PEHD цеви-тврдим полиетиленом високе густине, истог материјала као и основна цев. У слободан простор фитинга-арматуре, убризгати изолациону масу. Фитинг испоручити са уграђеним Cu жицама за детекцију влаге, сигнална и алармна. Произвођач ISOPLUS, или одговарајуће. Предизоловани цевни лукови, према наведеним стандардима и нормама су следећих димензија и количина: -∅508,0x6,3/670 mm, R=1.5xDs, α=76°, (краци под углом 104°)	ком	2	224.640,00	449.280,00

06/5-7.02.05	Испорука и монтажа равних термоскупљајућих спојница са PUR пеном, заједно са елементима за спајање и повезивање, спојних муфова дужине око 700 mm са пратећом опремом (пластични држачи жице, букснама, одзрачним чеповима, заптивним чеповима, заштитним флекицама, филм траком и CANUSA траком). Фитинг-арматура покривена је заштитним ПЕХД цеви-тврдим полиетиленом високе густине, истог материјала као и основна цев. У слободан простор фитинга-арматуре, убризгати изолациону масу. Фитинг испоручити са уграђеним Cu жицама за детекцију влаге, сигнална и алармна. По стандарду EN489. Произвођач ISOPLUS, или одговарајуће. Спојнице, према наведеним стандардима и нормама су следећих димензија и количина:				
	-∅355,9x5,6/500 mm	ком	20	14.400,00	288.000,00
	-∅457,2x6,3/630 mm	ком	4	19.440,00	77.760,00
	-∅508,0x6,3/670 mm	ком	64	23.040,00	1.474.560,00
06/5-7.02.06	Испорука и монтажа "T" прикључака од челичних бешавних цеви, изоловани PUR пеном и тврдим PEHD омотачем. По стандарду DIN1626, P235TR1, EN10216T1, заједно са елементима за спајање и повезивање. Фитинг-арматура покривена је заштитним PEHD цеви-тврдим полиетиленом високе густине, истог материјала као и основна цев. У слободан простор фитинга-арматуре, убризгати изолациону масу. Фитинг испоручити са уграђеним Cu жицама за детекцију влаге, сигнална и алармна. Произвођач ISOPLUS, или одговарајуће. Рачве, према наведеним стандардима и нормама су следећих димензија и количина:				
	-∅508,0x6,3/670 mm / ∅ 355,9x5,6/50 mm (DN500/DN350)	ком	2	92.300,00	184.600,00
06/5-7.02.07	Испорука и монтажа редукционих комада од челичних бешавних цеви, изоловани PUR пеном и тврдим PEHD омотачем, заједно са елементима за спајање и повезивање. Фитинг-арматура покривена је заштитним PEHD цеви-тврдим полиетиленом високе густине, истог материјала као и основна цев. У слободан простор фитинга-арматуре, убризгати изолациону масу. Фитинг испоручити са уграђеним Cu жицама за детекцију влаге, сигнална и алармна. Произвођач ISOPLUS, или одговарајуће. Редукциони комади су следећих димензија и количина:				
	-∅508,0x6,3/670 mm / ∅ 355,9x5,6/50 mm (DN500/DN450)	ком	2	57.200,00	114.400,00

06/5-7.02.08	Испорука и монтажа предизоловане комбиноване запорне арматуре са одмуљним и одзрачним прикључком од челичних бешавних цеви, изоловани PUR пеном и тврдим PEHD омотачем, заједно са елементима за спајање и повезивање и прибором за запорну арматуру. Фитинг-арматура покривена је заштитним PEHD цеви-тврдим полиетиленом високе густине, истог материјала као и основна цев. У слободан простор фитинга-арматуре, убризгати изолациону масу. Фитинг испоручити са уграђеним Cu жицама за детекцију влаге, сигнална и алармна. Произвођач ISOPLUS, или одговарајуће. Комбинована запорна арматура је следећих димензија и количина:				
	-∅355,9x5,6/500 mm	ком	2	1.224.000,00	2.448.000,00
	-∅508,0x6,3/670 mm	ком	2	2.160.000,00	4.320.000,00
06/5-7.02.09	Испорука и монтажа елемената (заптивних гумених прстенова и уложака) за пролаз кроз зидове грађевинских конструкција. Произвођач ISOPLUS, или одговарајуће.				
	-∅355,9x5,6/500 mm	ком	2	2.200,00	4.400,00
	-∅508,0x6,3/670 mm	ком	4	3.400,00	13.600,00
06/5-7.02.10	Испорука PUR пене (A+B)				
	A	kg	800	710,00	568.000,00
	B	kg	1200	710,00	852.000,00
06/5-7.02.11	Испорука и монтажа стандардних експанзионих јастука, испитаних према DIN 53420, DIN 53571, DIN 53572, DIN 53577, DIN 53429. за обложну цев 800 mm, комбинација јастука је II+III+III, цев 630 mm, комбинација јастука је III+III, цев 450 mm, комбинација јастука је II+II, цев 180-280 mm експанзиони јастук тип II, а за цев 140 mm експанзиони јастук тип I. Произвођач ISOPLUS, или одговарајуће.				
	- димензија 240x40x1000 - тип II	ком	304	500,00	152.000,00
	- димензија 360x40x1000 - тип III	ком	832	650,00	540.800,00
06/5-7.02.12	Испорука и монтажа елемента за повезивање система за детекцију влаге за топловод следеће дужине, а према броју спојница. Произвођач ISOPLUS, или одговарајуће.				
	-∅355,9x5,6/500 mm	ком	22	300,00	6.600,00
	-∅457,2x6,3/630 mm	ком	4	300,00	1.200,00
	-∅508,0x6,3/670 mm	ком	180	300,00	54.000,00
06/5-7.02.13	Испорука и монтажа пластичне траке за означавање цевовода. Произвођач ISOPLUS, или одговарајуће.				
		m	606	150,00	90.900,00

06/5-7.02.14	Челичне предизоловане цеви на местима спајања, очистити челичним четкама, брусним папиром и премазати антикорозивним средством. Минизирање се врши алкалним минијумом и то два пута у два тона.	m^2	50	350,00	17.500,00
06/5-7.02.15	Пратећи радови за потребе уградње вреловода у зеленим површинама, набавка песка, разастирање и планирање песка, затрпавање и збијање, изградња шахтова.	компл.	1	4.814.500,00	4.814.500,00
				УКУПНО СПОЉНИ РАЗВОД ТОПЛОВОДА:	**45.882.000,00**

06/5-7.03.00	**ПОДЕШАВАЊА, ИСПИТИВАЊА**				
06/5-7.03.01	Радови на механичком испирању инсталације са контролом запрљаности и састављењем записника о извршености радова. Испирање вршити док се код испуштања не добије потпуно чиста вода.	компл.	1		100.000,00
06/5-7.03.02	Испитивање изведених деоница топловода: - Испитивање чврстоће на притисак и испитивање заптивености *Хидрауличко испитивање инсталације водом под притиском – хладна проба: трајање исптитивања је 6 / шест / часова. Пробни манометар мора да показује непромењену вредност испитног притиска за време испитивања. Испитни притисак износи: примарни део инсталације: Pi [bar] =1.3 × Pnom, где је: Pnom = 25 [bar], номинални притисак инсталације. *За време трајања хидрауличког испитивања стално вршити визуелно испитивање. *Израда записника о хидрауличком испитивању. -После успешно извршеног хидрауличког испитивања, цевовод испрати од прљавштине.	компл.	1		100.000,00
06/5-7.03.03	Испитивање завара радиографском методом. Снимање заварених спојева 100%. Плаћање према рачуну акредитоване лабораторије за радиографско снимање заварених спојева.	компл.	1		100.000,00

УКУПНО ПОДЕШАВАЊА, ИСПИТИВАЊА, МЕРАЊА И БАЛАНСИРАЊА:	**300.000,00**

06/5-7.04.00	**ПРИПРЕМНИ И ЗАВРШНИ РАДОВИ**				
06/5-7.04.01	Припремни радови: упознавање са објектом, размеравање и обележавање, транспорт алата, организовање градилишта и упознавање са техничком документацијом. У случају да има неслагања или тешкоћа у реализацији овог пројекта, извођач је обавезан да одмах укаже на то инвеститору и тражи усаглашавање, јер касније примедбе неће се узимати у обзир. Извођач је дужан да у оквиру припремних радова уради наруџбену спецификацију цеви. Подлоге за израду наруџбене спецификације су: - Главни пројекат топловода - Геодетски снимак Дневни прекид радова: складиштење алата и опреме, деконзервисање, састављање и заштита монтиране опреме.		0,08	41.367.500,00	3.309.400,00
06/5-7.04.02	Завршни радови: Чишћење градилишта од вишка материјала са одвожењем материјала, чишћење од отпада са одвожењем на градску депонију, израда упутства за руковање и одржавање инсталације у три примерка, обележавање елемената инсталације, рашчишћавање градилишта и примопредаја радова.		0,08	41.367.500,00	3.309.400,00
06/5-7.04.03	Израда пројекта изведеног стања комплетне инсталације. Инвеститору се предаје 3 примерка елабората.		0,01	41.367.500,00	413.700,00
				УКУПНО ПРИПРЕМНИ И ЗАВРШНИ РАДОВИ:	**7.032.500,00**

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

06/5-7.01.00	**ДЕМОНТАЖНИ РАДОВИ**	**4.500.000,00**
06/5-7.02.00	**СПОЉНИ РАЗВОД ТОПЛОВОДА**	**45.882.000,00**
06/5-7.03.00	**ПОДЕШАВАЊА, ИСПИТИВАЊА**	**300.000,00**
06/5-7.04.00	**ПРИПРЕМНИ И ЗАВРШНИ РАДОВИ**	**7.032.500,00**

'КУПНО без ПДВ (дин):	**57.714.500,00**
ПДВ (дин):	**11.542.900,00**
УКУПНО са ПДВ (дин):	**69.257.400,00**

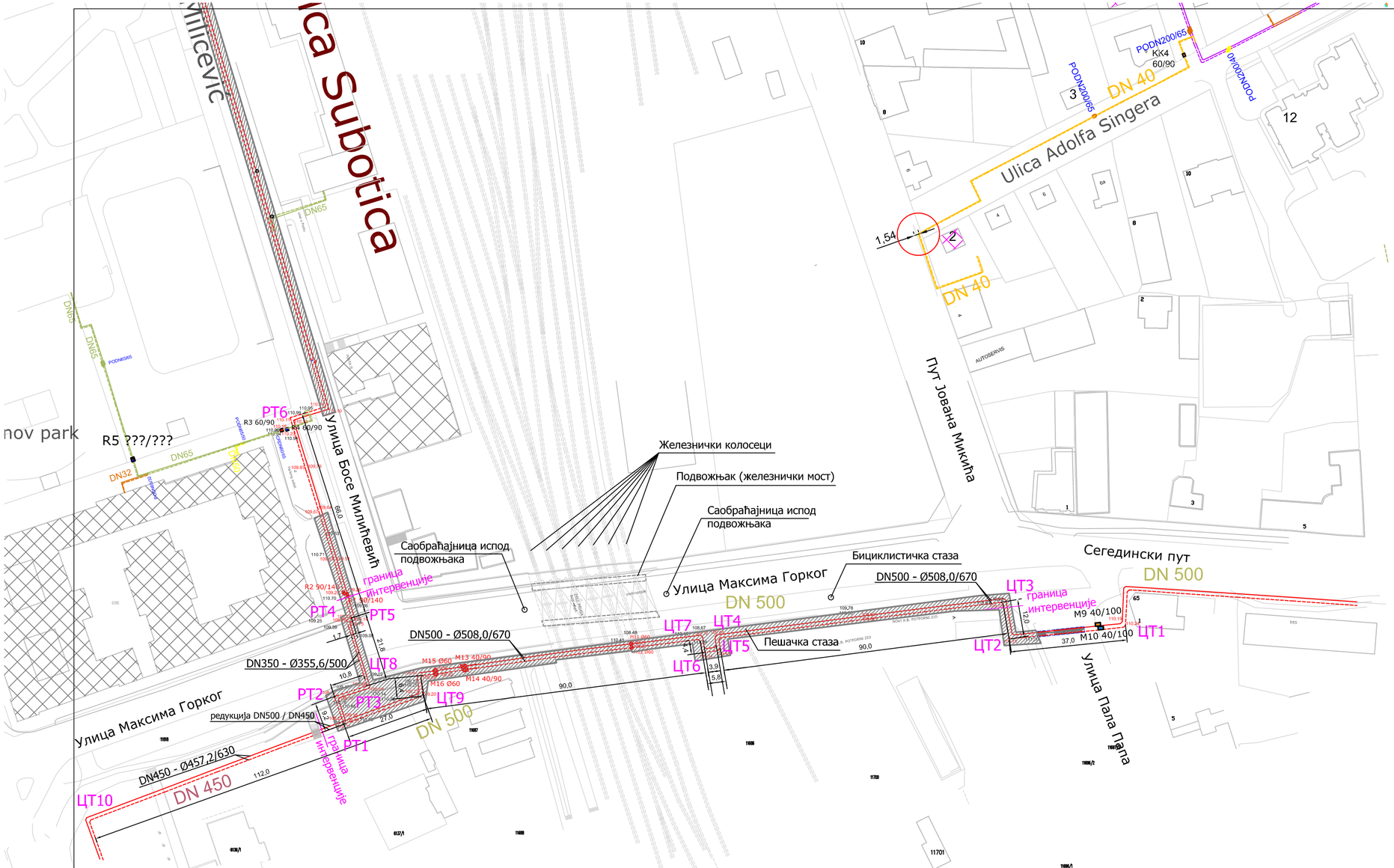
Одговорни пројектант

Драган Илић, дипл. маш. инж.

6/5-7.1.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

цртеж	Назив цртежа	Размера
МАШ-6/5-7-Ц01	Ситуација - постојеће стање	1:1000
МАШ-6/5-7-Ц02	Ситуација - новопројектовано стање	1:1000
МАШ-6/5-7-Ц03	Пресеци	1:100
МАШ-6/5-7-Ц04	Уздужни профил новопројектованог вреловода DN500	1:100/100
МАШ-6/5-7-Ц05	Уздужни профил новопројектованог вреловода DN350	1:100/100
МАШ-6/5-7-Ц06	Попречни пресек рова за уградњу вреловода	-
МАШ-6/5-7-Ц07	Детаљ шахта	1:25
МАШ-6/5-7-Ц08	Шематски приказ трасе вреловода	-



ЛЕГЕНДА

- ВРЕЛОВОД - ПОСТОЈЕЋИ ЦЕВОВОДИ
- ЗАШТИТНИ КОРИДОР ВРЕЛОВОДА - ПОСТОЈЕЋЕ ДЕОНИЦЕ
- M10 40/100 - Ознаке постојећих шахтова на магистралном вреловоду - ограанак "Центар"
- R2 90/140 - Ознаке постојећих шахтова на магистралном огранку "Радијалац"
- 111.77 - Кота терена
- 110.21 - Кота горње ивице цеви вреловода у постојећем стању
- ЦТ1 - Темена магистралног вреловода - ограанак "Центар"
- РТ1 - Темена магистралног огранка "Радијалац"

НАПОМЕНЕ:

- РАДОВИ НА РЕКОНСТРУКЦИЈИ ВРЕЛОВОДА, МОРАЈУ СЕ ИЗВОДИТИ ВАН ГРЕЈНЕ СЕЗОНЕ (ВАН ПЕРИОДА ОД 15. СЕПТЕМБРА ДО 1. МАЈА).
- ПРИ ИЗВОЂЕЊУ ГРАЂЕВИНСКИХ И ДРУГИХ РАДОВА НА РУШЕЊУ И ИЗГРАДЊИ ПОДВОЖЊАКА И НА РЕКОНСТРУКЦИЈИ УЛИЦЕ МАКСИМА ГОРКОГ ТОКОМ ГРЕЈНЕ СЕЗОНЕ (ПЕРИОД ОД 15. СЕПТЕМБРА ДО 1. МАЈА), НЕ СМЕЈУ СЕ ИЗВОДИТИ НИКАКВИ РАДОВИ У ЗАШТИТНИМ КОРИДОРИМА ВРЕЛОВОДА НА ПОСТОЈЕЋИМ ДЕОНИЦАМА, КАКО СЕ НЕ БИ НАРУШИЛА НАПОНСКА СТАЊА ВРЕЛОВОДНИХ ЦЕВОВОДА У ТОКУ РАДА СИСТЕМА. ЗАШТИТНИ КОРИДОР У ТОКУ ГРЕЈНЕ СЕЗОНЕ ИЗНОСИ НАЈМАЊЕ 1 МЕТАР СА СВАКЕ СТРАНЕ ОД СПОЉНЕ ИВИЦЕ ПЛАШТА ПРЕДИЗОЛОВАНОГ ЦЕВОВОДА, ОДНОСНО ПО 2 МЕТРА СА СВАКЕ СТРАНЕ ОСЕ ВРЕЛОВОДА.

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:МАШИНСТВО /Organization unit:DEPART. OF MECHANICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Драган Илић, дипл.маш.инж.
лиценца број: / license No.: 330 0842 03

Сарадници: / Associates:
мр Марија Варагић Станић, д. м. и.
Јовица Милошевић, маш.техн.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице: / Manager of organization unit:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
ЈКП "СУБОТИЧКА ТОПЛАНА"
PUC "SUBOTICKA TOPLANA"
Сегедински пут 22, Суботица / Segedinski put 22, Subotica

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd. — China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATION CONSTRUCTION COMPANY LIMITED — China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
6/5-7 ПРОЈЕКАТ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ВРЕЛОВОДА ЈКП "СУБОТИЧКА ТОПЛАНА"
6/5-7 DESIGN OF RECONSTRUCTION OF HOT WATER PIPELINE PUC "SUBOTICKA TOPLANA"

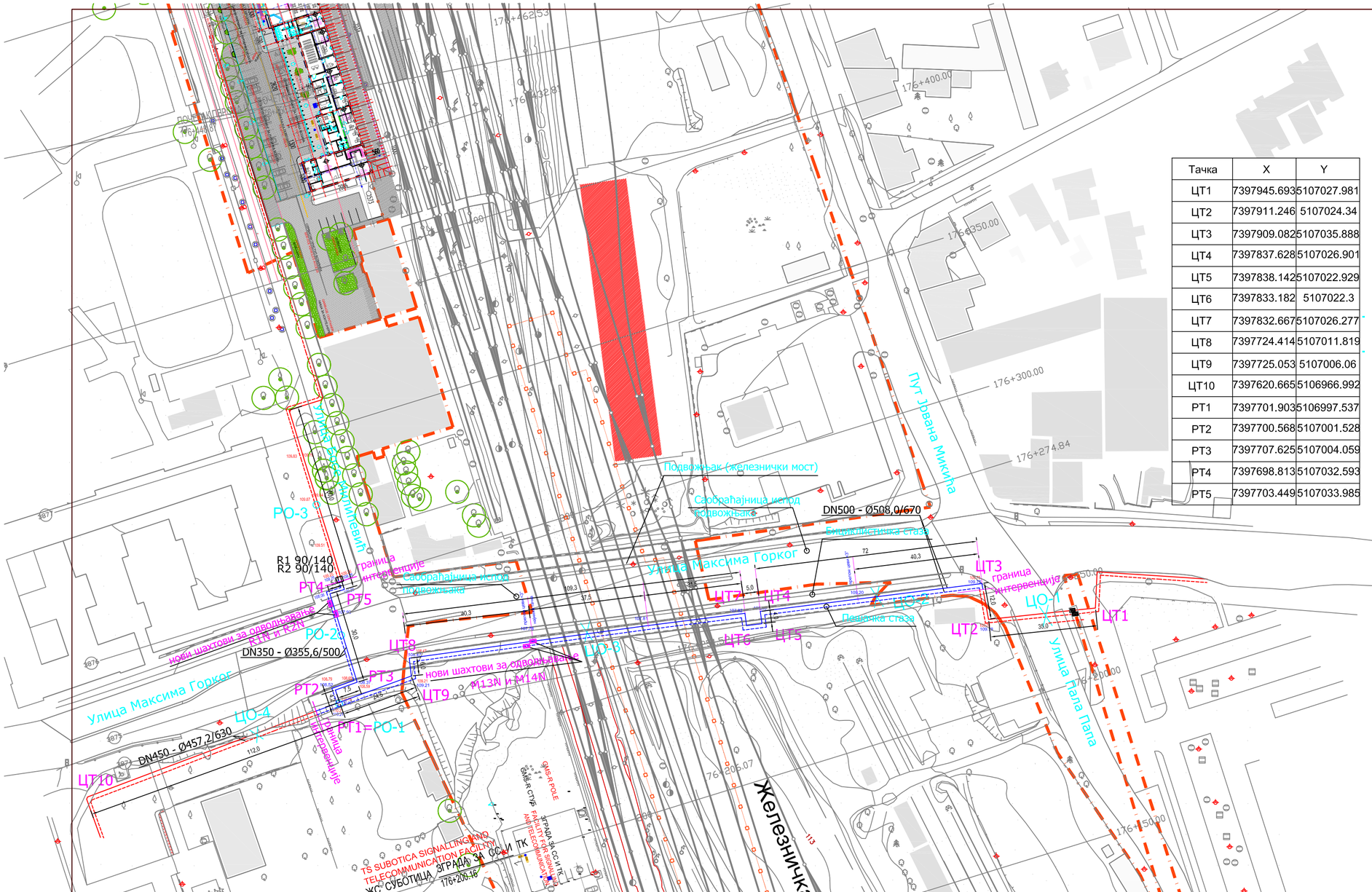
Цртеж: / Drawing: **СИТУАЦИЈА - ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ** / **LAYOUT PLAN - CURRENT SITUATION**

Размера: Scale: 1:1000

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПГД** / BPD

датум:/date: **2021.**

Цртеж бр./Drawing No.: 2020-250-МАШ-6/5-7-Ц01



Тачка	X	Y
ЦТ1	7397945.693	5107027.981
ЦТ2	7397911.246	5107024.34
ЦТ3	7397909.082	5107035.888
ЦТ4	7397837.628	5107026.901
ЦТ5	7397838.142	5107022.929
ЦТ6	7397833.182	5107022.3
ЦТ7	7397832.667	5107026.277
ЦТ8	7397724.414	5107011.819
ЦТ9	7397725.053	5107006.06
ЦТ10	7397620.665	5106966.992
РТ1	7397701.903	5106997.537
РТ2	7397700.568	5107001.528
РТ3	7397707.625	5107004.059
РТ4	7397698.813	5107032.593
РТ5	7397703.449	5107033.985

ЛЕГЕНДА

- ВРЕЛОВОД - ПОСТОЈЕЋИ ЦЕВОВОДИ КОЈИ СЕ ЗАДРЖАВАЈУ
- ВРЕЛОВОД - НОВОПРОЈЕКТОВАНИ ЦЕВОВОДИ

M10 40/100 - Ознаке постојећих шахтова на магистралном вреловоду - огранак "Центар"
R2 90/140 - Ознаке постојећих шахтова на магистралном огранку "Радијалац"

M13N - Ознаке нових шахтова на магистралном вреловоду - огранак "Центар"
R1N - Ознаке нових шахтова на магистралном огранку "Радијалац"

110.21 - Кота горње ивице цеви вреловода у постојећем стању
110.21 - Кота горње ивице цеви вреловода у новопројектованом стању

ЦТ1 - Темена магистралног вреловода - огранак "Центар"
РТ1 - Темена магистралног огранка "Радијалац"

ЦО-1 - Природни фиксни ослонци магистралног вреловода - огранак "Центар" (средине праволинијских деоница)

РО-1 - Природни фиксни ослонци магистралног огранка "Радијалац" ("Т" рачва на почетку огранка и средине праволинијских деоница)

НАПОМЕНЕ:

РАДОВИ НА РЕКОНСТРУКЦИЈИ ВРЕЛОВОДА, МОРАЈУ СЕ ИЗВОДИТИ ВАН ГРЕЈНЕ СЕЗОНЕ (ВАН ПЕРИОДА ОД 15. СЕПТЕМБРА ДО 1. МАЈА).

ПРИ ИЗВОЂЕЊУ ГРАЂЕВИНСКИХ И ДРУГИХ РАДОВА НА РУШЕЊУ И ИЗГРАДЊИ ПОДВОЖЊАКА И НА РЕКОНСТРУКЦИЈИ УЛИЦЕ МАКСИМА ГОРКОГ ТОКОМ ГРЕЈНЕ СЕЗОНЕ (ПЕРИОД ОД 15. СЕПТЕМБРА ДО 1. МАЈА), НЕ СМЕЈУ СЕ ИЗВОДИТИ НИКАКВИ РАДОВИ У ЗАШТИТНИМ КОРИДОРИМА ВРЕЛОВОДА НА ПОСТОЈЕЋИМ ДЕОНИЦАМА, КАКО СЕ НЕ БИ НАРУШИЛА НАПОНСКА СТАЊА ВРЕЛОВОДНИХ ЦЕВОВОДА У ТОКУ РАДА СИСТЕМА. ЗАШТИТНИ КОРИДОР У ТОКУ ГРЕЈНЕ СЕЗОНЕ ИЗНОСИ НАЈМАЊЕ 1 МЕТАР СА СВАКЕ СТРАНЕ ОД СПОЉНЕ ИВИЦЕ ПЛАШТА ПРЕДИЗОЛОВАНОГ ЦЕВОВОДА, ОДНОСНО ПО 2 МЕТРА СА СВАКЕ СТРАНЕ ОСЕ ВРЕЛОВОДА.

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:МАШИНСТВО /Organization unit:DEPART. OF MECHANICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драган Илић, дипл.маш.инж.
лиценца број: / license No.: 330 0842 03

Сарадници: / Associates:
мр Марија Варагић Станић, д. м. и.
Јовица Милошевић, маш.техн.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
ЈКП "СУБОТИЧКА ТОПЛАНА"
PUC "SUBOTICKA TOPLANA"
Сегедински пут 22, Суботица / Segedinski put 22, Subotica

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R. China, 100844 ruction Company Ltd. (CCCC) rt,Xicheng District,Beijing

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

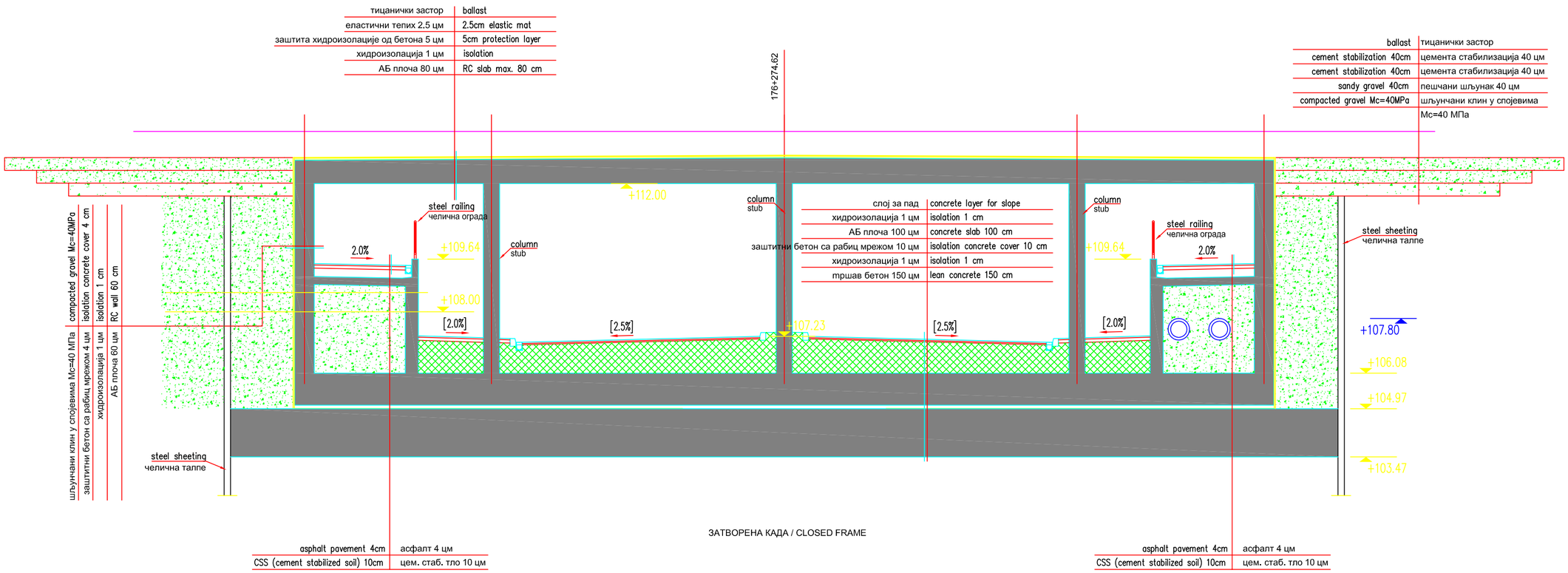
Део пројекта: / Part of Design:
6/5-7 ПРОЈЕКАТ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ВРЕЛОВОДА ЈКП "СУБОТИЧКА ТОПЛАНА"
6/5-7 DESIGN OF RECONSTRUCTION OF HOT WATER PIPELINE PUC "SUBOTICKA TOPLANA"

Цртеж: / Drawing:
СИТУАЦИЈА - НОВОПРОЈЕКТОВАНО СТАЊЕ
LAYOUT PLAN - NEW DESIGNED SITUATION

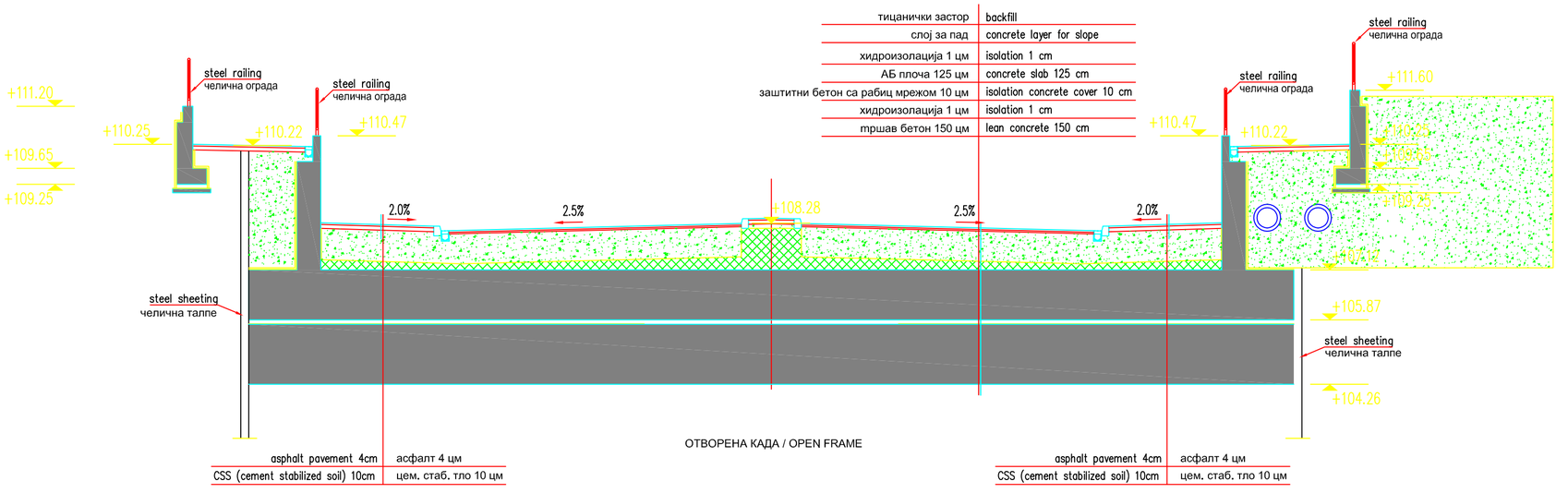
Размера: Scale: 1:1000

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПГД / BPD**
датум/date: **2021.**
Цртеж бр./Drawing No.: 2017-728-МАШ-6/5-7-Ц02

ПРЕСЕК У ЗАТВОРЕНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ ПОДВОЖЊАКА


тицанички застор | ballast
еластични тепих 2.5 цм | 2.5cm elastic mat
заштита хидроизолације од бетона 5 цм | 5cm protection layer
хидроизолација 1 цм | isolation
АБ плоча 80 цм | RC slab max. 80 cm
176+274.62
ballast | тицанички застор
cement stabilization 40cm | цемента стабилизација 40 цм
cement stabilization 40cm | цемента стабилизација 40 цм
sandy gravel 40cm | пешчани шљунак 40 цм
compacted gravel Mc=40MPa | шљунчани клин у спојевима Mc=40 МПа
steel railing | челична ограда
column stub
+112.00
+109.64
+108.00
+107.23
2.0%
2.5%
слој за пад | concrete layer for slope
хидроизолација 1 цм | isolation 1 cm
АБ плоча 100 цм | concrete slab 100 cm
заштитни бетон са рабиц мрежом 10 цм | isolation concrete cover 10 cm
хидроизолација 1 цм | isolation 1 cm
тршав бетон 150 цм | lean concrete 150 cm
steel sheeting | челична талпе
+107.80
+106.08
+104.97
+103.47
compacted gravel Mc=40MPa | isolation concrete cover 4 cm | isolation 1 cm | RC wall 60 cm
шљунчани клин у спојевима Mc=40 МПа | заштитни бетон са рабиц мрежом 4 цм | хидроизолација 1 цм | АБ плоча 60 цм
ЗАТВОРЕНА КАДА / CLOSED FRAME
asphalt pavement 4cm | асфалт 4 цм
CSS (cement stabilized soil) 10cm | цем. стаб. тло 10 цм

ПРЕСЕК У ОТВОРЕНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ ПОДВОЖЊАКА



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:МАШИНСТВО /Organization unit:DEPART. OF MECHANICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Драган Илић, дипл.маш.инж.
лиценца број:/ license No.: 330 0842 03

Сарадници: / Associates:
мр Марија Варагић Станић, д. м. и.
Јовица Милошевић, маш.техн.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице: / Manager of organization unit:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
ЈКП "СУБОТИЧКА ТОПЛАНА"
PUC "SUBOTIČKA TOPLANA"
Сегедински пут 22, Суботица / Segedinski put 22, Subotica

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
ruction Company Ltd. (CCCC)
rt,Xicheng District,Beijing

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
6/5-7 ПРОЈЕКАТ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ВРЕЛОВОДА ЈКП "СУБОТИЧКА ТОПЛАНА"
6/5-7 DESIGN OF RECONSTRUCTION OF HOT WATER PIPELINE PUC "SUBOTICKA TOPLANA"

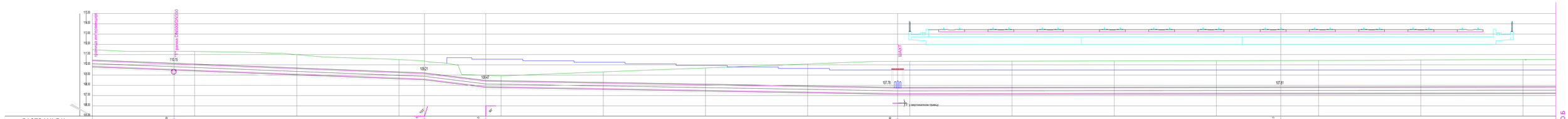
Цртеж: / Drawing: **ПРЕСЕЦИ** / CROSS-SECTIONS

Размера: Scale: 1:100

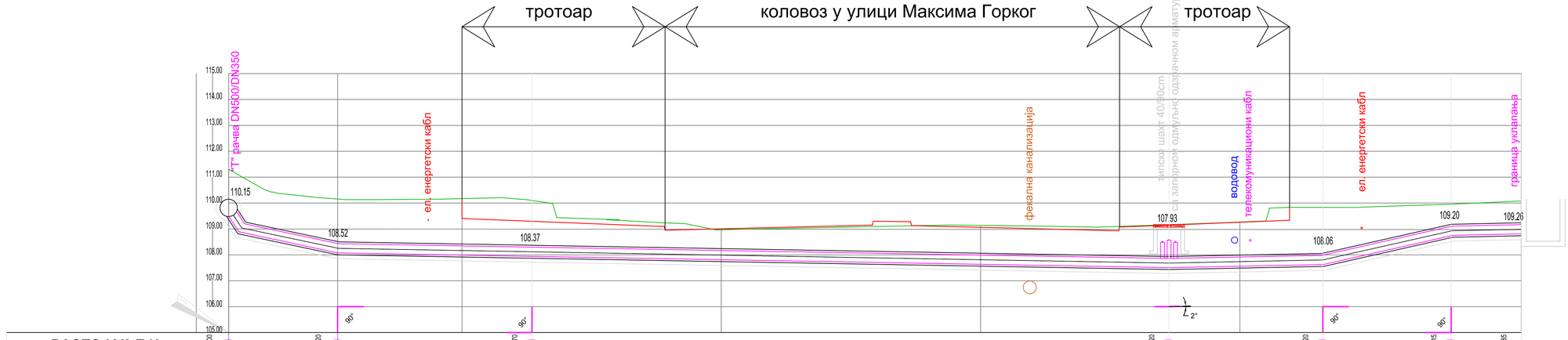
Врста тех. док.: / Type of tech. docum.: **ПГД** / BPD

датум: /date: **2021.**

Цртеж бр. /Drawing No.: 2020-250-МАШ-6/5-7-Ц03

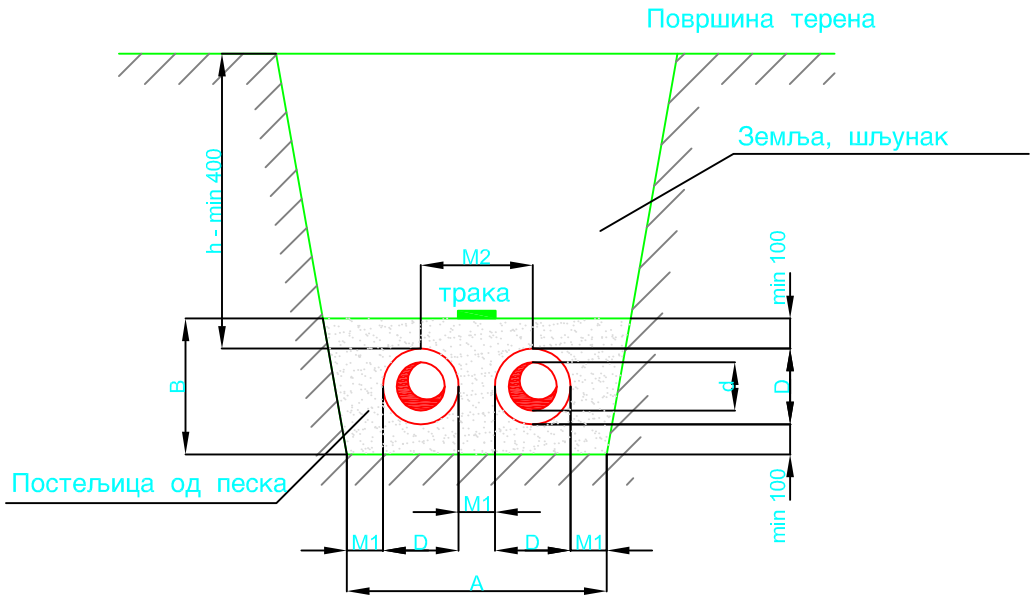

граница експропријације
граница експропријације
110.15
109.21
108.47
ШАХТ
107.78
107.81
1° у вертикалном правцу
НАСТАВАК ДЕО Б

| | | |


тротоар
коловоз у улици Максима Горког
тротоар
"Т" рачва DN500/DN350
ел. енергетски кабел
фекална канализација
типски шахт 40/0/0ст са запорном одмуљно одзрачном арматуром
водовод
телекомуникациони кабел
ел. енергетски кабел
граница укрштања
110.15
108.52
108.37
107.93
109.20
109.26
108.06
90°
90°
90°
90°
2°

| | | |

ПРЕСЕК РОВА ПРИ КЛАСИЧНОМ РАЗВОДУ ВРЕЛОВОДА
(ВАН КОНСТРУКЦИЈЕ ПОДВОЖЊАКА)



DN	d	D	M	M1	M2	A	B	h
-	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
350	Ø355,6x5,6	500	400	400	900	2200	740	
500	Ø508,0x6,3	670	600	600	1270	3140	900	

Вредност h зависи од локалних услова
и дефинисано је уздужним профилом одговарајућег вода

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:МАШИНСТВО /Organization unit:DEPART. OF MECHANICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драган Илић, дипл.маш.инж.
лиценца број:/ license No.: 330 0842 03

Сарадници: / Associates:
мр Марија Варагић Станић, д. м. и.
Јовица Милошевић, маш.техн.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
ЈКП "СУБОТИЧКА ТОПЛАНА"
PUC "SUBOTIČKA TOPLANA"
Сегедински пут 22, Суботица / Segedinski put 22, Subotica

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

6/5-7 ПРОЈЕКАТ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ВРЕЛОВОДА ЈКП "СУБОТИЧКА ТОПЛАНА"

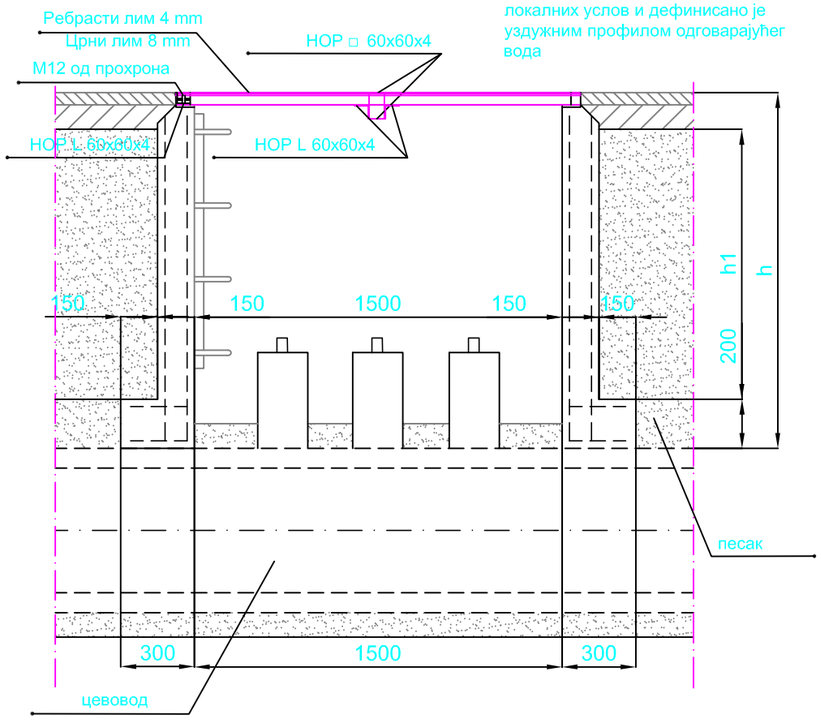
6/5-7 DESIGN OF RECONSTRUCTION OF HOT WATER PIPELINE PUC "SUBOTICKA TOPLANA"

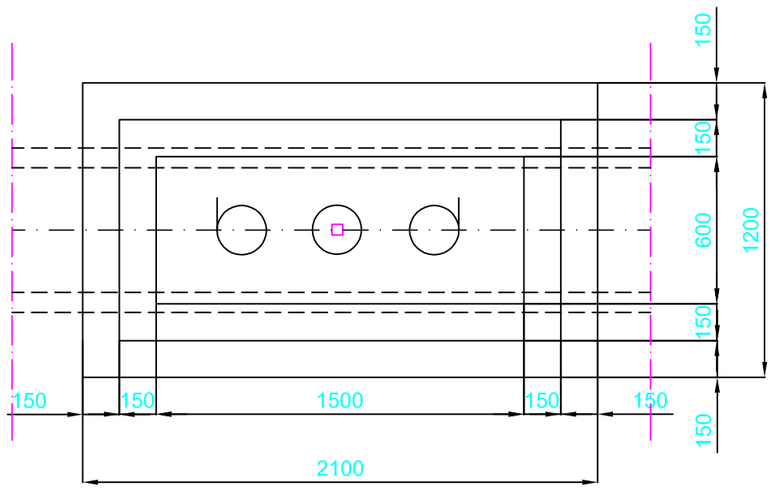
Цртеж: / Drawing:
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК РОВА ЗА УГРАДЊУ ВРЕЛОВОДА
CROSS SECTION OF A TRENCH FOR THE INSTALLATION OF A HOT WATER

Размера: Scale: -

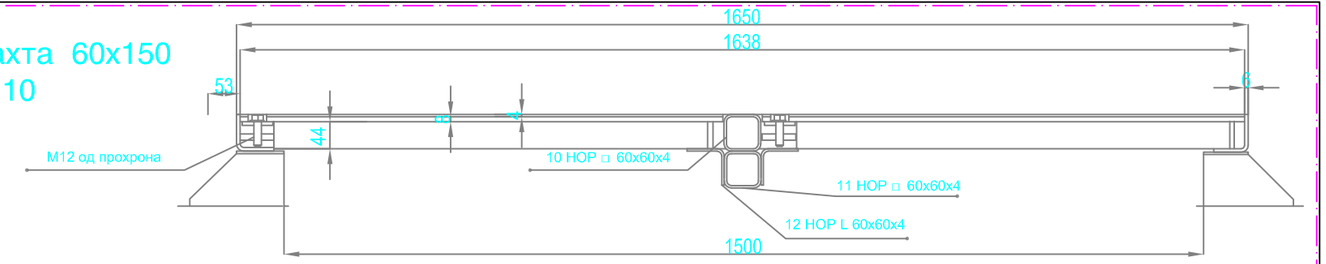
Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / BPD	**2021.**	2020-250-МАШ-6/5-7-Ц06

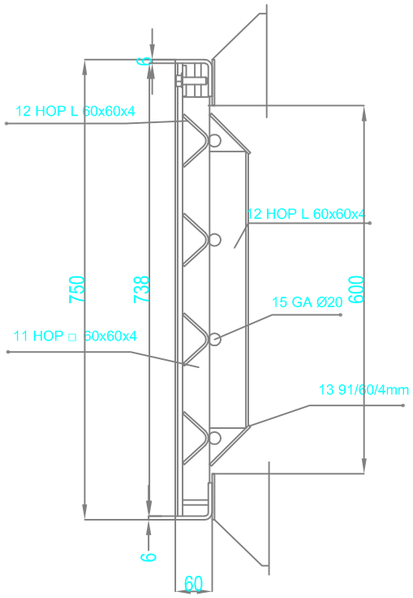
ДЕТАЉ НОВИХ ШАХТОВА M13N, M14N, R1N, R2N

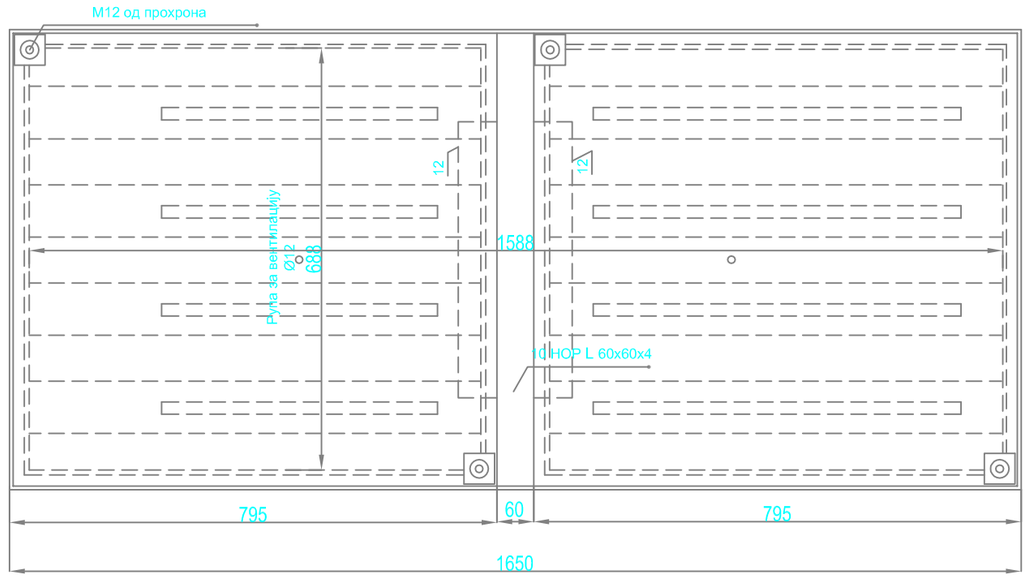




Поклопац шахта 60x150
P 1:10







Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:МАШИНСТВО /Organization unit:DEPART. OF MECHANICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драган Илић, дипл.маш.инж.
лиценца број:/ license No.: 330 0842 03

Сарадници: / Associates:
мр Марија Варагић Станић, д. м. и.
Јовица Милошевић, маш.техн.
Урош Јекић маст.инж.маш

Унутрашња контрола: / Internal control:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
ЈКП "СУБОТИЧКА ТОПЛАНА"
PUC "SUBOTICKA TOPLANA"
Сегедински пут 22, Суботица / Segedinski put 22, Subotica

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
6/5-7 ПРОЈЕКАТ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ВРЕЛОВОДА ЈКП "СУБОТИЧКА ТОПЛАНА"
6/5-7 DESIGN OF RECONSTRUCTION OF HOT WATER PIPELINE PUC "SUBOTICKA TOPLANA"

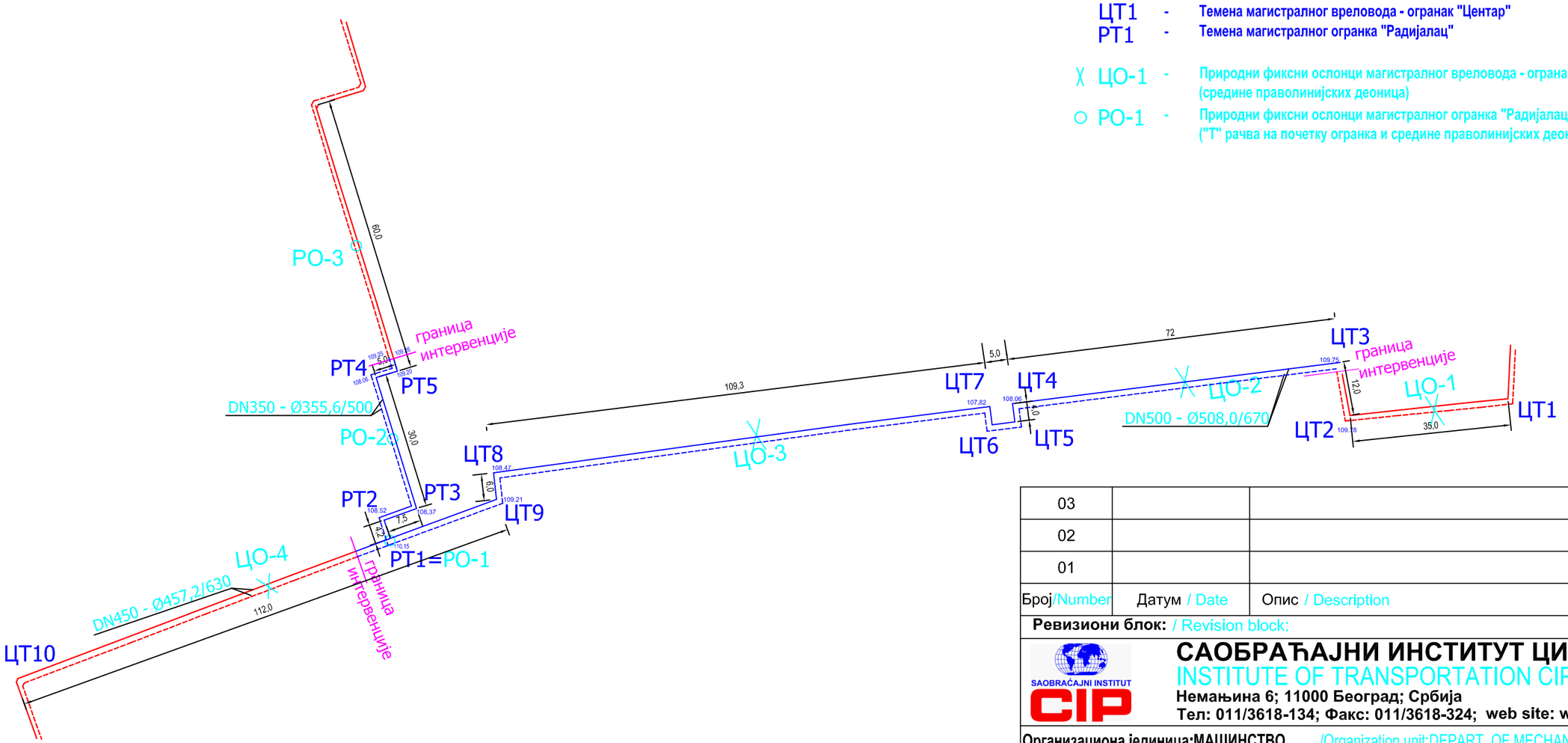
Цртеж: / Drawing: ДЕТАЉ ШАХТА
Shaft detail

Размера: Scale: 1:25

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / BPD	**2021.**	2017-728-МАШ-6/5-7-Ц07

ЛЕГЕНДА

- ВРЕЛОВОД - ПОСТОЈЕЋИ ЦЕВОВОДИ КОЈИ СЕ ЗАДРЖАВАЈУ
- ВРЕЛОВОД - НОВОПРОЈЕКТОВАНИ ЦЕВОВОДИ
- ЦТ1 - Темена магистралног вреловода - огранак "Центар"
- РТ1 - Темена магистралног огранка "Радијалац"
- ЦО-1 - Природни фиксни ослонци магистралног вреловода - огранак "Центар" (средине праволинијских деоница)
- РО-1 - Природни фиксни ослонци магистралног огранка "Радијалац" ("Т" рачва на почетку огранка и средине праволинијских деоница)



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:МАШИНСТВО /Organization unit:DEPART. OF MECHANICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драган Илић, дипл.маш.инж.
лиценца број:/ license No.: 330 0842 03

Сарадници: / Associates:
мр Марија Варагић Станић, д. м. и.
Јовица Милошевић, маш.техн.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
ЈКП "СУБОТИЧКА ТОПЛАНА"
PUC "SUBOTIČKA TOPLANA"
Сегедински пут 22, Суботица / Segedinski put 22, Subotica

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
ruction Company Ltd. (CCCC)
t,Xicheng District,Beijing

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
6/5-7 ПРОЈЕКАТ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ВРЕЛОВОДА ЈКП "СУБОТИЧКА ТОПЛАНА"
6/5-7 DESIGN OF RECONSTRUCTION OF HOT WATER PIPELINE PUC "SUBOTICKA TOPLANA"

Цртеж: / Drawing: **ШЕМАТСКИ ПРИКАЗ ТРАСЕ ВРЕЛОВОДА**
SCHEME OF HOT WATER PIPELINE

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / BPD	2021.	2020-250-МАШ-6/5-7-Ц08